Der Große Aubrig im Wäggital.

(Kanton Schwyz)

Beitrag zum Studium einer Brandungskette.

Teildruck.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

bei der

hohen philosophischen Fakultät der Universität Marburg

eingereicht von

Heinrich Ahrens

aus Frankfurt a. M.

Marburg (Lahn).

Buchdruckerei von F. Eichhorn, Frankfurt a. M.

1914.

Von der philosophischen Fakultät
als Dissertation angenommmen
am 10. Juli 1914.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

Berichterstatter:
Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. E. Kayser.

Meinen Eltern

in Dankbarkeit und Liebe

gewidmet!

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung.

Die topographische und die geologische Aufnahme eines Landes stehen miteinander in inniger Wechselbeziehung. Wie es dem Geologen nicht möglich ist, ohne topographische Unterlage stratigraphische und tektonische Untersuchungen bildlich darzustellen, so hängt andererseits der Wert einer topographischen Karte neben der technischen Genauigkeit der Darstellung von der einsichtsvollen Auffassung der Bodenformen und der inneren Gliederung eines Gebirges ab. Eine geologische, bis in die Einzelheiten gehende Kartierung der Schweiz war erst ermöglicht worden nach der Veröffentlichung und auf Grund der topographischen Dufourkarte (25 Blätter 1:100 000, in den Jahren 1845—64). So beginnt denn mit den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts seit dem Erscheinen der Dufourkarte für die geologische Landesaufnahme der Schweiz eine neue Zeit. Unter der Leitung der geologischen Kommission erschien von 1864—1887 die geologische Karte der Schweiz in 25 Blättern 1:100 000.

Noch weiterhin sollten die Topographen dem Geologen behilflich sein. Durch die 1868 in Angriff genommene und heute annähernd abgeschlossene Veröffentlichung des „topographischen Atlas der Schweiz", des sogenannten „Siegfried-Atlas" im Maßstabe der Originalaufnahmen (für das Mittelland und Voralpen in 1:25 000, für die Hochalpen in 1:50 000) wurden auf geologischer Seite die tektonischen Detailuntersuchungen über den Aufbau des Schweizerlandes außerordentlich gefördert. Wird doch schon heute von den Geologen auch noch die Aufnahme der Hochalpen im Maßstabe 1:25 000 gewünscht. (Eclogae geol. helv. Vol. XII. No. 5 Décembre 1913 p. 655).

Daß auch die Geologen ihrerseits die topographische Kartenaufnahme und die Reliefdarstellungen — die vollkommenste Art der Nachbildung der Erdoberfläche — gerade in der Schweiz ganz besonders günstig beeinflußt haben, zeigen die Schöpfungen eines Xaver Imfeld, Fridolin Becker und nicht zum letzten Albert Heim

Das in der vorliegenden Arbeit behandelte Gebiet „Die Aubrigkette am Nordrand der Alpen“ stellt nur einen kleinen Ausschnitt aus Blatt IX der Karte 1:100 000 dar. Als Grundlagen zur geologischen Neuaufnahme dieses Gebietes dienten aus dem Siegfried-Atlas Ausschnitte aus den Blättern No. 248. Vorderwäggithal, 245. Einsiedeln, 259. Unt. Iberg und 262. Innerthal, im Maßstabe 1:25 000.

Gleichzeitige Studien zur Anfertigung eines Reliefs der Aubrigkette (1:10 000) machten eine Vergrößerung der topographischen Unterlage notwendig. Diese Reliefstudien veranlaßten denn auch eine vollständige geologische Neuaufnahme im Maßstabe 1:10 000.

Die akademischen Sommerferien 1912 waren Vorstudien gewidmet. Im Sommer 1913 wurde mit der Aufnahme (1:10 000) begonnen. Ungünstige Witterung und die beim Einzelstudium wider Erwarten zunehmende Verwicklung der tektonischen Verhältnisse führten dazu, das Thema zur Dissertation auf die Vollendung der Karte des „Großen Aubrig“ zu beschränken.

Es sei mir an dieser Stelle gestattet, Herrn Geheimrat Prof. Dr. E. Kayser für das Wohlwollen, das er seit Anfang meinen Studien entgegengebracht hat, meinen ergebensten Dank abzustatten!

Weiterhin fühle ich mich den Dozenten der Universität Zürich zu tiefem Danke verpflichtet!

Herzlichen Dank schulde ich ferner Herrn Dr. A. Jeannet, der mich fortwährend mit wertvollen Literaturnachweisen unterstützte.

Ebenso bin ich Herrn Dr. K. Andrée für das freundliche Interesse, das er den allgemein-geologischen Fragen der Arbeit gewidmet hat, zu Dank verbunden.

Endlich und nicht zuletzt ist es mir noch eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. Albert Heim und seinem Sohne Herrn Dr. Arnold Heim für Ihre wertvollen Ratschläge herzlichst zu danken! Ihre liebenswürdige, nie ermüdende Anteilnahme, die keine Mühen und Zeit scheute, ließ mir die vorliegende Kartierung nur noch um so anregender erscheinen!

A. Topographische Uebersicht.

Am Nordrande der östlichen Schweizeralpen erhebt sich in dem langen Zug kühner Berge, die wie die Wellen eines stürmischen Meeres hinter den starren Nagelfluhmassen brandend sich auftürmen, als ein Glied jener Stirnkette die Aubriggruppe zwischen Trebsenbachtal und Sihltal. Als höchste Erhebung ist der Stock des Großen Aubrig (1698 m) herausgeschnitten. Westlich von ihm — durch den Altenbach getrennt — zieht sich der Kleine Aubrig (1646 m) und seine Ausläufer mit schnell abfallender Kammlinie nach dem Sihltal zu. Die östliche Fortsetzung, der Guggelberg (1150 m), wird durch die Wäggitaler Aa in einer engen Kluse, wie sie sonst nur aus dem Juragebirge bekannt sind, vom Großen Aubrig geschieden.

Von Siebnen-Wangen, einer Station der linksufrigen Zürichseebahn, gelangt man nach anderthalbstündiger Wanderung (7 km) das liebliche Wäggital hinauf nach dem Dorfe Vordertal, am Fuße des Großen Aubrig.

B. Stratigraphie.

Am Aufbau des Großen Aubrig beteiligen sich Schichten der Kreide vom Hauterivien-Kieselkalk bis zu den senonen Amdener Mergeln und Schichten des Tertiär (Eocän).

Untere Kreide.

1. Hauterivien (Renevier).

Die unterste Abteilung der Kreide, die wir in der Aubrigkette aufgeschlossen finden, ist das Hauterivien. Valanginien konnte bis jetzt nirgends beobachtet werden. Zwar hat C. Burckhardt in seiner „Kontaktzone von Kreide und Tertiär am Nordrand der Schweizer

Alpen" Valangien am Nordfuß des Groß-Aubrig und ebenso am Nordschenkel des Guggelberggewölbes auf Karte (Tafel I) und Profilen (Tafel VI), Figur 36—38, angegeben. Die Untersuchung hat dagegen gezeigt, daß es sich um Verwechslung mit Schrattenkalk handelt — eine Verwechslung, die durch die große petrographische Aehnlichkeit des Valangienkalkes mit dem Schrattenkalk nur zu leicht bedingt ist. In beiden Fällen handelt es sich um einen dichten bis spätigen, mitunter oolithischen, hellgrauen Kalk. Beide Kalke verdanken gleichen Ablagerungsverhältnissen ihre Entstehung. So trifft man denn öfters in der Literatur der östlichen Schweizeralpen den Fall, daß Schrattenkalk als Valangien kartiert wurde; anderseits ist auch Valangien mit Unrecht für Schrattenkalk angesehen worden. Albert Heim hat unseres Wissens zuerst eine strenge Trennung von Schrattenkalk und schrattenkalkähnlichen Kalken des Valangien gefordert und sie bei seiner Aufnahme des Säntis durchgeführt. Ausschlaggebend sind schließlich nur paläontologische Beweise, sowie die Untersuchung im Dünnschliff. Die Beweise aus Lagerungsverhältnissen versagen — wie im vorliegenden Falle am Aubrig — mitunter gänzlich. Die gefundenen Rudistenfragmente ließen leider eine genaue paläontologische Bestimmung nicht zu. Dagegen war die Untersuchung im Dünnschliff von mehr Erfolg begleitet. Unter dem Mikroskop stellte sich das fragliche Gestein als ein echter zoogener Trümmerkalk dar. Inmitten kristalliner kalzitischer Grundmasse fanden sich Echinodermen- und Krinoidentrümmer, Reste von Gastropodenschalen, zahlreiche Milioliden und vor allem **Orbitulina lenticularis Blum. sp. d'Orb.** Das zahlreiche Auftreten dieser letzteren Foraminiferengattung war entscheidend dafür, den vermeintlichen Valangien-Kalk als oberen Schrattenkalk anzusprechen. Ein weiterer Vergleich mit Dünnschliffen von unzweifelhaftem oberen Schrattenkalke zeigte vollständige Uebereinstimmung, sodaß das untersuchte Gestein hiermit als **oberer Schrattenkalk (ob. Aptien inférieur)** festgelegt sein dürfte.

Hatte mich schon vorher Herr Dr. Arn. Heim mündlich darauf aufmerksam gemacht, daß der „Valangien-Kalk" wohl „Schrattenkalk" sei, so dürfte nunmehr der definitive Beweis erbracht sein. Das Ergebnis, das dadurch für die Tektonik gewonnen wurde, wird bei der späteren Kartierung des Guggelberges in Betracht zu ziehen sein.

Das Hauterivien setzt sich in der Säntisdecke aus Kieselkalk und darüber Echinodermenbreccie zusammen und erreicht eine Gesamtmächtigkeit von 100—200 m. — Am Aubrig ist nur der Kieselkalk gut aufgeschlossen zu beiden Seiten der Wäggitaler Aa. Links der Straße im Lindenwald ragen an einer steilen, mit Bergsturz und Gehängeschutt reichlich übersäten Böschung in der Höhe von 900—1200 m hie und da Kieselkalkschichten mit der für sie so kennzeichnenden mauerartigen Schichtung und Absonderung hervor. Die rauhen Anwitterungsflächen sind nach dem jeweiligen Grad der Durchtränkung mit Eisenlösungen bräunlich schwarz bis rostgelb. Kieselknauer innerhalb der Bänke treten in Höhe 1100 m auf. Bei 1200 m wurde eine sandige, mit Glaukonitkörnchen spärlich durchsetzte Echinodermenbreccie anstehend gefunden. Doch konnte nicht einwandfrei festgestellt werden, ob es sich um Ueberlagerung handelt oder nur um Einlagerung in den Kieselkalk. Die Mächtigkeit des Kieselkalkes ist nicht unmittelbar festzustellen. Denn das Hauterivien bildet hier den Gewölbekern mehrerer (mindestens zweier) liegenden Falten, die in den oberen Kreideschichten als Antiklinalen klar hervortreten, nach der Tiefe zu aber zu einem großen liegenden, einheitlichen Faltenkomplex zusammengeschweißt sind. Aus Karte und Profilen berechnet, beträgt die mittlere Mächtigkeit 100 m.

Bei der makroskopischen Beschreibung des Kieselkalkes ist seine große Härte (Funkenschlagen), sein ziemlich dichtes Korn, sowie die gleichmäßige Verteilung von glitzernden Kalkspatsplittern hervorzuheben.

Im Dünnschliff erkennt man eine scheinbar amorphe Grundmasse, die aus kleinsten, richtungslos ineinandergeschachtelten, nach Größe und Gestalt wahllos verteilten Kalkspatrhomboederbruchstücken zusammengewebt ist. In die engen Maschen dieses — im unpolarisierten Licht — schmutziggraubraun erscheinenden Gewebes, die nur selten durch ein größeres Gastropodenschalenfragment zerrissen werden, sind Kalzit und Quarzkörner eingestreut. Nur zum geringen Teile treten die Kalziteinstreulinge als selbständige authigene Komponenten auf. In weit größerem Umfange handelt es sich um Schalentrümmer von Echinodermen, Krinoiden und Mollusken. Steinkerne von Foraminiferen konnten nicht gefunden werden. Die Quarzeinstreulinge, teils eckig, teils gerundet und häufig angefressen, erreichen zwar die Größe der Kalziteinstreulinge nicht, dagegen dürfte sich das Mengenverhältnis von Kalzit zu Quarz ungefähr die Wage halten.

Unter den accessorischen Bestandteilen verdient der Glaukonit besonderes Interesse, wenn er auch als Pigmentstoff bei der Anwitterung des Gesteins nur schwach zur Geltung kommt. Der Glaukonit tritt in rundlichen, grünen, bei + + Nikols blaugrünen Kernen als innerste Ausfüllung der Krinoidenstengel- und Seeigelschalenfragmente auf und wächst unter Verdrängung der Schalensubstanz zu unregelmäßig begrenzten, bis 0,2 mm großen Körnchenaggregaten. Als weitere accessorische — allerdings viel spärlicher vertretene — Bestandmassen seien Biotit und sein Verwitterungsprodukt Muscovit, kaolinisierter Feldspat, Zirkon gewöhnlich als Einschluß im Kalzit, Magnetit und die aus ihm sekundär abzuleitenden Produkte Pyrit und Limonit erwähnt.

Außer den auf Seite 11 angeführten Quarzeinstreulingen mag sich auch chemisch niedergeschlagenes SiO_2 im Kieselkalk befinden. Indessen ist diese Frage schwer zu entscheiden. Denn teils kann die scheinbar amorphe Kieselmasse, die sich mitunter im Dünnschliff zeigt, durch Auflösung der mechanisch zertrümmerten Quarzkörner entstanden sein, teils auch durch direkten chemischen Niederschlag — vielleicht in Kolloidform. Jedenfalls zeigt das Kieselsäure-Gel schon früh optische Orientierung d. h. das Verhalten eines Krystalls. Dadurch wird die Unterscheidungsmöglichkeit zwischen sekundärem — durch Zertrümmerung, Auflösung und Wiederverkittung von Quarzkörnern entstandenem — und zwischen primärem — bei der Ablagerung chemisch niedergeschlagenem — SiO_2 erschwert.

Als Konkretionen waren die Kieselknollen, die die knorrige Oberfläche des Gesteins verursachen, bereits genannt.

Die Struktur des Gesteins ist die eines echten Schlammgesteins — pelitisch.

2. **Barrémien. (Coquand 1861).**

Die Barrême-Stufe dürfen wir nach den eingehenden Forschungen von W. Kilian (Unterkreide)[1]) als nächst jüngere Schichtstufe über dem Hauterivien ausscheiden. Dadurch, daß die „Gleichaltrigkeit der Urgonkalke Südfrankreichs mit Cephalopodenschichten, welche z. T. der Barrêmestufe, z. T. der Apt-Stufe angehören, zum ersten Male

[1]) In Frech, Lethaea geognostica, Teil II, Band 3, 1—3 Abteilung, Stuttgart 1907.

von Kilian und Léenhardt auf präzise Beobachtungen gegründet und das allmähliche Erscheinen dieser Fazies als zooge e, oolitische, orbitolinenreiche Einlagerungen mit Korallen . . . . dargetan wurde" ist Urgon als Altersbezeichnung zu streichen und nur als Facies-Bezeichnung zulässig.[1])

Wir unterscheiden in unserem Gebiet, dessen Ausbildung sich eng an die des westlichen Säntis anschließt:

Unteres Barrémien.

a) Altmannschichten (A. Escher von der Linth).

Diese grünsandigen Kalkbänke mit reicher Cephalopoden- und Brachiopodenfauna konnten bis jetzt am Aubrig noch nicht anstehend gefunden werden. Allerdings wurde ein typisches Altmanngesteinsstück im Schutte des Guggelberges in der Aubrigkluse gefunden, das den Altmannschichten des benachbarten Bockmattli vollkommen gleicht.

b) Drusbergschichten (A. Escher von der Linth).

Sie bestehen aus einer mehr oder weniger regelmäßigen Wechsellagerung von gutgeschichteten Mergeln und Kalkbänken. Nach dem Schichtendach zu bleiben die Mergel aus, die Kalke werden immer dickbankiger. Infolgedessen läßt sich eine genaue Grenze gegen den unteren Schrattenkalk nicht haarscharf angeben.

Am Großen Aubrig stehen die Drusbergschichten zwischen 1300 m und 1400 m an, wo sie die außerordentlich schön zu verfolgende innere Gewölbeumbiegung der Falte B darstellen; weiter finden sich die Mergel und Kalke als Ueberkleidung des Hauterive-Gewölbekerns der liegenden Falte C — im Mittelschenkel unterhalb 1100 m und oberhalb von 1250 m als Schichten des Gewölbeschenkels. Die normale mittlere Schichtmächtigkeit beträgt 35 m.

Im Handstück: feinkörniges, toniges Kalkgestein, hellbraun anwitternd. Kalkkonkretionen nicht beobachtet. Schwarze Häutchen von bituminöser Substanz (deren Erklärung s. Seewerkalk).

---

[1]) Wenn trotzdem W. Hauswirth in seiner „Geologie des Kaiserstock und Wasserberg" (Eclog. geol. helv. Vol. XII, 1913) eine andere Einteilung anzuwenden sich genötigt sah, so scheint uns dies Ignorieren der neueren Forschungsresultate nicht dem Fortschritt der Wissenschaft förderlich zu sein. Die Gründe, die in der betreffenden Arbeit vorgebracht werden gegen die Kilian'sche Einteilung, sind nicht stichhaltig.

Im Dünnschliff lassen die Drusbergschichten zwar noch etwas von der netzförmigen Textur des Kieselkalkes erkennen, auch spärliche Biotitbruchstücke und Glaukonitkörnchen fehlen nicht, dagegen zeigt sich schon eine starke Ankündigung der Schrattenkalk-Riffacies. Foraminiferen treten reichlich auf (Milioliden, Oligostegina sp. und Anomalina cf. complanata Reuss). — Bruchstücke von Molluskenschalen (Exogyra sinuata).

Quarz scheint vollständig zu fehlen.

Oberes Barrémien

wird durch die Riffacies des unteren Schrattenkalkes vertreten. Makroskopisch handelt es sich um einen hellgrauen, feinkristallinen, zoogenen, mitunter oolitischen Kalkstein, dessen rauhe, mit bläulichen Flechten überzogene Oberfläche weißlichkreidig anwittert. Der untere Schrattenkalk bildet durchaus massige Steilabfälle im Liegenden der überall leicht verfolgbaren Orbitulinenschichten. Im Osten nahe bei Punkt 837 an der Aabrücke anfangend, zieht er sich zunächst als Südschenkel der Antiklinalen A, durch Vegetation und Gehängeschutt schwach verhüllt, durch mannigfache Querbrüche zerrissen, wie in einer Stufenleiter hinauf über den Lindenwald zum Grätkopf (1350 m), dessen Zacken er bildet. Hier erreicht er seine größte horizontale und vertikale Ausdehnung (1450 m—900 m). Denn er nimmt hier nicht nur an der Gewölbeumbiegung der Falte A teil, sondern er bildet zugleich die Gewölbehaut einer großen liegenden, nach S. O. absinkenden Falte, die den ineinander auslaufenden Gewölben A und B ihre Entstehung verdankt. Auf der Nordstirn des Großen Aubrig ist er an der Umbiegung der Falte A weiterhin beteiligt (1400 m) und verliert infolgedessen vorübergehend seine steilen Wände über den Vierschröter-Plätzen. Zum letzten Male sehen wir ihn als Gewölbekern an der Breitlauiwand (südöstl. Dorlauiplangg) hervortreten. Weiter östlich konnte er am Wasserloch in schwer zugänglichem Gelände verfolgt werden. Am Ahornli-Pfad — zwischen Groß- und Klein-Aubrig — kommt der untere Schrattenkalk noch einmal zum Vorschein. Er bildet hier nur noch den westlichen Südschenkel des Haupt-Aubrig-Gewölbes. — Die mittlere normale Schichtmächtigkeit beträgt 125 m.

3. Aptien (d'Orbigny 1843).

Aptien inférieur-Bedoulien (Toucas 1888)	Orbitulinenschichten Ob. Schrattenkalk
Aptien supérieur-Gargasien (Kilian 1887)	Brisi-Echinodermenbreccie.

Die „Orbitulinenschichten" (Mittl. Urgon) stellen einen etwas batyaleren Einschlag in der neritischen oder Riffacies dar. Ihre Stellung zum obersten Barrémien oder als unterstes Aptien ist noch strittig. Nach Kilian entsprechen sie der „unteren Orbitulinenzone" mancher Gegenden des südöstlichen Frankreich und werden infolgedessen als oberste Barrême-Stufe aufgefaßt. Die meisten Schweizergeologen stellen sie an den Anfang des Aptien[1]). Das Auftreten von Orbitulina lenticularis (Blumenbach sp. d'Orb), die auch im oberen Schrattenkalk vorkommt, im unteren aber noch nicht gefunden wurde, war für uns der mehr der Praxis Rechnung tragende Gesichtspunkt, die Orbitulinenschichten hier und auf der Karte als unterstes Aptien aufzuführen. Dunkelbraune Mergel und Mergelkalke, in Bänken und Lagen von verschiedener Mächtigkeit miteinander wechsellagernd, reich an Fossilien. Ein besonders lohnender Fundort ist der Komplex, der sich vom Schuhmacherloch in der Aubrig-Kluse nach der Brücke an der Straße (P. 837 m) hinzieht. Hier wurden in zahlreichen Exemplaren gefunden:

Orbitulina lenticularis (Blumenbach sp. d'Orb).

Die gesammelten Exemplare weisen schon in ihren äußeren Merkmalen manche Verschiedenheit auf. Es muß daher einer späteren eingehenderen — auch mikroskopischen — Untersuchung überlassen bleiben, inwieweit die auszugliedernden Merkmale die Aufstellung neuer Arten rechtfertigen. Die Mehrzahl der Aubrig-Orbitulinen stimmen mit den von mir an der Perte du Rhône gesammelten, einwandfrei als „Orbitulina lenticularis" bestimmten Formen überein. (cf. Douvillé, Les Orbitolines et leurs enchainements. C. R. Acad. des Sc. Paris, 23/Sept. 1912.)

---

1) Vgl. auch Charles Jacob: Etudes pal. et stratigr. sur la partie moyenne des terrains crétacés dans les Alpes françaises et les regions voisines. Grenoble 1907.

Terebratula sella Sow. typ. var. minor
Terebratula sp.
Rhynchonella gibbsi Sow.
Enallaster (Heteraster) oblongus Brongniart sp. (sub Spatangus.)

Die mittlere normale Mächtigkeit beträgt 30 m. Die Orbitulinenschichten sind mit Ausnahme der Südseite überall im Hauptgewölbe A aufgeschlossen. Schon von weitem treten sie als ein sanft geböschtes, braunes Band inmitten der hellen Schrattenkalkmauern hervor und bieten für die Beurteilung aus der Ferne eine gute Unterscheidungsmöglichkeit von unterem und oberem Schrattenkalk. Besonders schön kann man sie über dem Lindenwald studieren, wo sie, annähernd horizontal gelagert, nicht nur die zahlreichen Hauptquerstörungen gut hervortreten lassen, sondern selbst noch in sich mannigfach zerstückelt und geschleppt erscheinen. Den geübten Jägern und den Sennen ermöglichen sie durch ihre Rasenbänder, am sogenannten „Bockband" den Lindenwaldfelszirkus ohne Ueberwindung großer Höhendifferenzen von der Nord- oder Südseite zu überschreiten. Am Unterpfad entfaltet sich auf ihrem fruchtbaren Boden ein üppiger Graswuchs, der für den Wildheuer reichlich Streu und Heu bietet, ebenso auf der Nordwestseite des Aubrig, unterhalb des Ahornli-Pfad.

In den anderen Falten oder Schuppen des Aubrig B. C. D. E. kommen sie nicht mehr zum Vorschein.

Der obere Schrattenkalk.

Ziemlich scharf hebt sich von den Orbitulinenmergeln der obere Schrattenkalk als eine weiß-bläuliche, schwach, nach oben zu etwas stärker gebankte Wand von 80 m Mächtigkeit ab. Zum Unterschied vom unteren Schrattenkalk ist er im Handstück auf der frischen Bruchfläche viel brauner, beim Anschlagen ist sein Bitumengeruch stärker, außerdem überwiegt seine zoogene Natur, die Kalkspatsplitter sind viel größer und häufiger. Das Gestein erscheint so grobkörniger. Die im unteren Schrattenkalk weniger häufig gefundene **Requienia ammonea Goldf.** ist hier massenhaft, meistens in Bruchstücken vorhanden; sowohl in einer kleineren Varietät, die unten vorkommt, wie in einem großen Exemplar in den obersten Bänken gefunden.

Neithea Deshayesiana Mathéron, typisch für das Urgon s. str., wurde in 5 Exemplaren am Schuhmacherloch gefunden. Weiterhin **Orbitulina lenticularis Blum.**

Korallen waren seltener, und am Dach der Schicht Pflanzenreste. Im Schliff zeigten sich außerdem auch Kalkalgen (Diploporen).

An der Zusammensetzung des Aubrig hat der obere Schrattenkalk von allen Schichten den größten Anteil. Im Hauptgewölbe A ist er überall im Hangenden der Orbitulinenschichten sichtbar. Außerdem bildet er zum größten Teil die Nordstirn des Berges.

Oberflächliche Karrenbildung wurde nur selten beobachtet, dagegen finden sich in ihm manche Höhlen, wie z. B. eine nördlich der Bärlauialp, eine kleinere am Weißen Fels, weiter eine am Bruderloch und schließlich das Schuhmacherloch. Bei der Entstehung der beiden erstgenannten haben Querbrüche die Arbeit des Wassers wesentlich erleichtert.

Versickerungstrichter finden sich ebenfalls im oberen Schrattenkalk, zwei über den Vierschröterplätzen in Höhe 1375 m auf der Aubrig-Nordseite.

Gargasien (Kilian 1887).

Mit dem oberen Schrattenkalk schließt die Riffacies ab. Sehr wahrscheinlich ist es, daß die Riffbildung das untere Aptien oder Bedoulien in unserem Gebiet überdauert hat und noch etwas in die Gargasien- (ob. Aptien) Zeit hineingereicht hat.[1]) Dafür spricht die große Mächtigkeit des Schrattenkalkes, die an den Oertlichkeiten, wo die eigentlichen Gargasienbildungen vorliegen und wo der obere Schrattenkalk nur das Bedoulien darstellt, geringer ist als am Aubrig (80 m![1])

Insofern aber herrscht Gewißheit, daß die eigentliche Masse des Gargasien im Gebiet des Aubrig nicht zur Ablagerung kam. Weder die Luiterezugfossilschicht, noch die Luiteremergel, noch schließlich die

---

[1]) In einer Notiz über das obere Aptien — L'Aptien supérieur des Alpes calc. Suisses — tritt Charles Jacob einer so großen Ausdehnung der Schrattenkalkbildungen entgegen. Er weist ferner auf die großen Schwierigkeiten der Stratigraphie der mittleren Kreide hin.

„Nul n'ignore parmi les spécialistes, combien sont imprécises encore les notions d'âge, relatives á l'Urgonien supérieur suisse, relatives aux couches á Rhynchonella Gibbsi, aux couches rhodaniennes de Renevier etc.“

(Bull. soc. géol. de France, 4⁰ série, XIII. 1913 No. 1—2).

Gamserschichten sind am Aubrig ausgebildet worden. Es fehlt also die ganze Zone des Douvilléiceras subnodosocostatum Sintz., es fehlen weiter von den nun folgenden Brisischichten der Brisisandstein, und erst mit der **Brisibreccie** sehen wir das eigentliche Gargasien am Aubrig vertreten. Wir stellen somit eine Lücke in der Sedimentation während des größten Teils des Gargasien fest.

Karrenförmige Oberfläche des oberen Schrattenkalk im Kontakt mit der Brisi-Echinodermenbreccie, weiterhin Löcher von Bohrmuscheln, wie sie Arnold Heim zuerst am Großen Aubrig festgestellt hat, lassen diese Diskontinuität um so schärfer erscheinen.

Mittlere Kreide.

4. Albien (d'Orbigny 1843).

Schon lange war eine detaillierte Stratigraphie des „Gault" der Schweizeralpen von der „Schweizerischen Geologischen Kommission" geplant. Nunmehr liegen über die Stratigraphie der mittleren Kreide in der Schweiz zwei außerordentlich eingehende, mit vielen Spezialprofilen ausgestattete Werke vor.

Arnold Heim hatte bereits 1909/10 in einer Uebersichtstabelle des Gargasien und Albien in seiner Churfirsten-Mattstockmonographie 12 Zonen ausgeschieden. Ende 1912 ist dann die Arbeit von Ernst Ganz, „Stratigraphie der mittleren Kreide (Gargasien und Albien) der oberen helvetischen Decken in den nördlichen Schweizeralpen" erschienen. Seine Auffassung weicht in manchen Punkten von Arnold Heims Ansichten ab. Arnold Heim nahm 1913 im zweiten Teil der „Monographie der Churfirsten-Mattstockgruppe" zu den Darlegungen von E. Ganz Stellung. Wir folgen im Nachstehenden der Auffassung Arnold Heims, die wir am Aubrig bestätigt fanden. Die Unterschiede in der Auffassung von Ganz und Heim sind auf Tabelle S. 19 veranschaulicht.

E. Ganz hat in der Aubrigkluse — nahe am Wirtshaus „Zum Aubrig" — ein Schichtenprofil aufgenommen. Jedoch lassen sich an diesem, von Querstörungen stark durchsetzten, mit Wald bewachsenen, geröllbedeckten Felsrücken nur schwer die Schichten verfolgen und ihre Mächtigkeit sich einwandfrei messen. Das von uns dargestellte Schichtenprofil der mittleren Kreide ist am „Faulen Berg" aufgenommen und läßt sich beim Aufstieg von Vordertal

Mittlere Kreide.

	Arnold Heim 1913		E. Ganz 1912	
	Cenoman	u. s. w. *) Turrilitenschicht	u. s. w. 13 Turrilitenschicht	Cenoman
Albien s. str.	Oberes	*) Knollenschichten	12 b Ob. Knollensch.=Aubrigsch.	
			12 a Knollenschichten	Albien
		*) Lochwaldschicht	11 Lochwaldfossilschicht	
	Mittleres	*) Twirrenschichten	10 Twirrenschichten	
		*) Flubrigschichten	9 Flubrigschicht	
		*) **Niederischichten**	8 **Durschlägischicht**	
	Unteres	*) Ob. Durschlägischicht	7 b Niederischicht	
		*) Unt. Durschlägischicht	7 a Unter=Niederischicht	Gargasien
Albien s. l.	Gargasien s. l.	*) Brisi=Breccie (Brisischichten)	6 b Brisi=Breccie 6 a Brisi=Austernbank	
		Brisi=Sandstein (Brisischichten)	5 Brisi=Sandstein	
		Gamserschichten	4 b Gamserschichten 4 a Sternenoolith	
		Luiteremergel	3 Luiteremergel	
		Luiterezugfossilschicht	2 Durchgängschicht	
			1 Luiterefossilschicht	Bedoulien
	Bedoulien	*) Ob. Schrattenkalk	Ob. Schrattenkalk	

nach der Groß=Aubrig=Spitze (Kreuzeggli) bequem erreichen und nachprüfen. Zwar sind auch hier starke Querbrüche vorhanden, dennoch ist es möglich, die Schichtgrenzen recht genau — manchmal unter Anwendung von Parallelverschiebung — festzustellen. Wir beobachten am 21. 10. 13 von unten nach oben:

*) = am Aubrig vertreten.

	Mächtigkeit	Meereshöhe
1. Oberer Schrattenkalk. An den äußeren Partieen weiß, muscheliger Bruch, beim Anschlagen schwacher Bitumengeruch, dem Seewerkalk, der — durch eine Verwerfung getrennt — östlich daneben liegt, ähnlich. Keine schwarzen Häute oder Bänder. Im Innern bräunlich, stark bituminös. Typ. ob. Schrattenkalk mit Requienien usw. Bläuliche Flechten .	80 m	1478 m
2. Brisi-Echinodermenbreccie. Scharfe Grenze auf der karrenförmigen oberen Schichtgrenze des Schrattenkalkes. Im Gelände ist die Echinodermenbreccie gegen den Schrattenkalk etwas nach dem Berginnern zu abgesetzt. Echte zoogene Breccie, auf dem Bruch schwärzlich, mit glänzenden Kalkspatsplittern reichlich übersät, Verwitterung dunkelbraun, rauhe Oberfläche infolge Quarzgehaltes. Access. Bestandteile: Glaukonit, kaolinisierter Ortoklas. Pyrit und sonstige Eisenerze — Foraminiferen mit Anfängen zur Ooidbildung	14 m	1558 m
3. Durschlägischicht. (Arn. Heim, non sensu E. Ganz) a) Verzahnt mit der knorrigen oberen Schichtfläche der Echinodermenbreccie, dunkler Grünsandstein mit schwarzen Phosphoritknollen. Hellblaue bis weißliche Steinkerne von Ammoni-		1572 m

	Mächtigkeit	Meereshöhe
ten, Querschnitte von Belemniten, vereinzelt ockergelbe Tupfen von verwittertem Pyrit. Genau so entwickelt wie auf der Aubrig-Südseite am Weißen Fels in Höhe 1440 m, wo sich auf der saigeren bis überkippten Echinodermenbreccie ebensolche Knollen und Fossilien gefunden haben. Das Gestein sah hier aus — sit venia verbo — wie verregneter und wieder ausgetrockneter Kuhmist	0,20 m	
b) Ueber dieser „Phosphoritknollenschicht" eine grobe, knollige Glaukonitkalksandsteinschicht	0,12 m	
4. Niederischicht. Arnold Heim. Feinkörniger, nur spärlich Kalzit enthaltender schwarzer Glaukonitsandstein. Verwitterung rostbraun. Die Kieselsubstanz in der Grundmasse ist nicht „amorph"[1]) sondern zeigt optische Orientierung. Im Dünnschliff ist unter den accessorischen Bestandteilen Zirkon interessant	3,20 m	
5. Flubrigschicht. E. Ganz. Dichte, feinkörnige Kalke mit schwachem Glaukonitgehalt, braun anwitternd. Darüber grünliche Mergelschiefer, mit Kalken wechsellagernd, nach den Twirrenschichten zu wieder massiger werdend. Kein scharfer Uebergang in	5,10 m	

[1]) Vgl. auch Arn. Heim, Stratigraphie der mittleren Kreide. Beiträge N. F. XX. Lief. Bern 1913.

	Mächtigkeit	Meereshöhe
6. Twirrenschicht. E. Ganz.		
Etwas gröberer, aber immerhin noch feinkörniger, dunkelblaugrauer Kalk mit stärkerem Glaukonitgehalt. Keine scharf getrennten Bänke	10 m	
7. Uebergangsschicht. (= ? Lochwaldschicht)		
verbindet mittleres und oberes Albien .	0,30 m	
8a. Knollenschicht. Arn. Heim.		
Ein Glaukonitgestein mit knollenförmigen Kalkkonkretionen, die bei fortgeschrittener Verwitterung als Hohlformen auffallen, während andere, noch weniger dieser Metamorphose anheimgefallenen Knollen, von der umgebenden Grundmasse — Quarz und Glaukonit — gerade eben befreit, als Erhebungen hervorragen. So entsteht dieses merkwürdige, abwechslungsreiche Bild der verwitterten Knollenschichten, das ihnen von Arn. Heim diesen Namen anstatt des Ausdruckes „ellipsoidischer Kalk" eingetragen hat . . .	3,80 m	
8b. Aubrigschicht. E. Ganz.		
Ein schöner, zäher, ziemlich kompakter grüner Kalksandstein. E. Ganz fand am Großen Aubrig in diesen Schichten: Turrilites Bergeri Brongn., Belemnopsis minima List., Ammonites gr. Mantelii Sow.		

	Mächtigkeit	Meereshöhe
Als Mikrofauna erwähnt Arn. Heim: Orbulinaria ovalis Kaufm. sp., Globigerina cretacea d'Orb., Oligostegina laevigata Kaufm. sp. Mit den Knollenschichten (a und b) erreicht das Albien seinen Abschluß .	5,00 m	1600,00 m
Die Mächtigkeit der Knollenschichten ist leider tektonisch reduziert und beträgt zusammen nur rund 9,00 m. E. Ganz gibt vom Aubrig 15 und 8 = 23 m an, was kaum wahrscheinlich ist. Die Angabe Arn. Heims, die normale Mächtigkeit schwanke zwischen 10 und 15 m, kann ich nach eigenen Messungen bestätigen.		

Das Albien erreicht im vorliegenden Profil eine Gesamtmächtigkeit von 28 m. Im Mittel erhält man als normale Mächtigkeit 30 m.

Obere Kreide.

5. Cenoman (d'Orbigny 1843).

Mit dem Anfang des Cenomans beginnt sich die Glaukonitbildung abzuschwächen. Der Uebergang zu dem reinen Foraminiferenkalk wird vorbereitet.

Als solche Uebergangsschichten sind von Arn. Heim 1905, bezw. 1909/10 ausgeschieden worden:

a) unten: die Turrilitenschicht,
b) oben: die Ueberturrilitenschicht.

Am Aubrig sind diese Schichten nicht gut vor einander abgehoben. Es besteht ein ganz allmählicher Uebergang, sodaß wir uns darauf beschränken müssen, die Gliederung des Cenomans angegeben zu haben. Nur ein sehr geübter Stratigraph wird in dieser

1½ m mächtigen Bank nochmals eine Unterabteilung vornehmen können, ohne sich den Vorwurf der Haarspalterei machen lassen zu müssen.

E. Ganz gibt die Turrilitenschicht an der Schrähbrücke (Großer Aubrig) zu 0,4 m, die Ueberturrilitenschicht zu 0,8 m an.

6. Turon (d'Orbigny 1843).

Die Vertreter des Turon, die Seewerschichten (Escher v. d. L, 1845), bestehen aus einem reinmarinen, von Foraminiferen erfüllten, außerordentlich dichten Kalkstein. Seine Farbe ist hell- bis dunkelgrau. An Bächen kann man mitunter eine Rotfärbung bemerken, man darf sich aber dadurch nicht täuschen lassen und den Seewerkalk als „roten Seewerkalk" ansprechen. Es handelt sich nur um einen chemischen Absatz aus der eisenhaltigen Lösung des Baches. Schwarze bis schmutziggelbe Tonhäute durchziehen das Gestein nach allen [1]) Richtungen. Die Textur kann je nach dem Grade des Druckes, den der Seewerkalk zu erleiden hatte, flaserig bis schiefrig sein. Nach obenhin nimmt der Tongehalt zu. Die Schichten werden schiefriger, auch findet Wechsellagerung von Kalkbänken mit Mergelschiefern statt. Ein allmählicher Uebergang ergibt die Vertreter des Senons, die „Amdener Schichten".

Bei der Untersuchung der Mikrofauna des Seewerkalkes konnten — besonders an der Hand von „J. C. Egger, Foraminiferen der der Seewener Kreideschichten" (1909) [2]) bestimmt werden:

Orbulinaria sphaerica	Kaufmann
Pithonella ovalis	Kaufmann
Discorbina canaliculata	Reuß
Discorbina Linneana	d'Orb.
Discorbina cf. biconcava	Parker Jones
Discorbina Schloenbachi	Reuß
Oligostegina laevigata	Kaufmann
Textularia conulus	Reuß
Globigerina sp.,	
? Cristellaria sp.	

---

1) Nicht nur flaserig in der Schichtrichtung. Vgl. S. 26.

2) Sitzungsbericht der K. Bayer. Akad. d. Wissensch. Math.-phys. Klasse. 11. Abhandlung, München 1909.

Arn. Heim, der zuerst eine eingehende Beschreibung der Kleinfauna des Seewerkalkes in den Schweizeralpen 1910 gegeben hat, führt außerdem noch aus dem Churfirstenmattstockgebiet an:

Globigerina cretacea	d'Orb.
Globigerina aequilateralis	"
Discorbina rudis	"
? Pulvinulina gr. Menardii	"
Textularia globulosa	Ehrenberg
Textularia pygmaea	Reuß
Textularia pupa	Reuß
Textularia aculeata	Ehrenberg

Das mikroskopische Studium des Seewerkalkes gibt Veranlassung zu einem kleinen allgemein-geologischen Beitrag.

Ein Dünnschliff durch einen Seewerkalk vom Tanneggli am Großen Aubrig liegt uns vor. — Die Schichtungsebene ist senkrecht angeschnitten. Den feinkörnigen Foraminiferenkalk durchziehen unregelmäßig mehr oder weniger gewellte und gezackte Linien, die nicht überall in gleicher Schärfe und ebenso in verschiedener Stärke (quantitativ und qualitativ) hervortreten. Teils laufen diese bräunlichschwarzen Linien im grauen Seewerkalk parallel der Schichtung, dann steigen sie auch gegen dieselbe an. Sie verbinden sich miteinander, nehmen an Breite zu, um bald darauf wieder abzuschwellen und sich zu gabeln. Die so entstandenen Zweiglinien können plötzlich ausdünnen, sie können sich ihrerseits wieder — scheinbar ganz willkürlich — verästeln, sie verbinden sich von neuem untereinander zu einem stärkeren Bändchen, das im weiteren Verlauf, wie forschend, Ausläufer in die nähere und weitere Umgebung sendet. Das wechselvolle Spiel hebt von vorne an.

Die Schichtung selbst ist nicht überall ebenmäßig parallel. Hie und da können kleine Unregelmäßigkeiten auftreten — der Diagonalschichtung der norddeutschen Buntsandsteine und Kreide-Sandsteine, ins Mikroskopische übertragen, nicht unähnlich. Diese minimalen Divergenzen in der Schichtung werden von unseren Linien benutzt.

Liegt den Linien ein Fossil im Wege — hier handelt es sich meistens um eine Foraminifere oder auch ein Kalzitrhomboeder-

stückchen von Inoceramen- oder Echinodermenschalen — dann verzweigen sie sich und umfließen das Hindernis und suchen von verschiedenen Richtungen aus einzudringen. Besonders schön konnte dieser Fall bei einer Textularia beobachtet werden. Zwischen einzelnen Kammerwänden hatte sich die Substanz, hellbraun gefärbt, hineingezwängt, hatte an einigen Stellen die Wände angefressen, und nach der Durchsägung der Wand stürzt sie sich zuerst in dünnen hellbraunen Linien, dann unter Verschmelzung der einzelnen Linien in breiter dunkelbrauner Masse unter fortwährendem Zuzug von neuer Substanz in das Innere, das sie allmählich ausfüllt. Währenddessen aber sind dünne, feinere und darum wieder heller gefärbte Linien von hier in die benachbarten Kammern vorgedrungen, um dieselbe auflösende Tätigkeit zu beginnen. So stellt sich dann am Ende dem Beschauer anstatt des Fossils nur noch eine dunkle Masse dar, welche die einstigen Umrisse dessen, was hier lag, nicht mehr entziffern läßt.

Trotzdem darf man nicht meinen, diese Linien seien an den Verlauf der Schichtung gebunden. Ja, die auch makroskopisch bei aufmerksamer Betrachtung sichtbaren Nähte sind gerade senkrecht oder annähernd senkrecht zur Schichtung. Sie verlaufen hier viel zackiger als die zuerst geschilderten, mehr welligen Linien. Ihre Auszackungen erreichen einen viel höheren Betrag. Die einzelnen Seitenlinien sind mitunter parallel, dann ist die verbindende Linie mehr konvex, einem Rundbogen vergleichbar. Manchmal konvergieren die Seitenlinien, und je größer der Grad der Konvergenz ist, um so spitzer sind die durch den Zusammenfluß entstandenen Auszackungen.

In den verschiedensten Schliffen, senkrecht, parallel und beliebig orientiert zur Schichtung, treten die Linien, bald feiner, bald gröber auf. Ein Schliff parallel zur Schichtung war außerdem dadurch interessant, daß von einem dunkelbraunen, äußerst dichten Bändchen eine lichtere, breitere Zone ausging, die bei oberflächlicher Betrachtung ganz den Eindruck von Stylolithenstreifen machte. Bei stärkerer Vergrößerung ergab sich aber, daß es sich um eine Infiltrationszone handelt und daß die anscheinend regelmäßig verlaufenden Riefen in beliebiger Richtung sich verästelnde, aber dicht zusammengedrängte Kanälchen sind.

Diese merkwürdigen Linien, die sich uns, räumlich betrachtet, als Bändchen oder Häutchen darstellen, haben verschiedene Namen gefunden, je nach den verschiedenen Erklärungen, die man für ihre Entstehung gab.

Der Elsässer Thurmann nannte sie in seinem bekannten „Essai d'orographie jurassique" (Genf 1856), „syncollèmes diaclivaires" „zusammengeleimte Spaltflächen".

Er stellte sich vor, daß diese Flächen in noch unverfestigtem, mit Meereswasser durchtränktem kalkigem Schlammgestein durch Erschütterungen als glatte Spaltflächen entstehen. Bei der Verfestigung d. h. bei dem Aufgeben des schlammartigen „pelomorphen" Zustandes schrumpfen die Spaltflächen infolge Volumenverminderung zusammen. Fügen sich die so zusammengeschrumpften Spaltwände zur Schließung der Oeffnung wieder zusammen, und zwar so genau Fläche an Fläche aneinander passend, daß die Bruchlinie nicht mehr gut sichtbar ist, dann spricht Thurmann eben von „zusammengeleimten Spaltflächen".

In neuerer Zeit hat sich A. Rothpletz mit diesen Erscheinungen beschäftigt. Er sagt in seiner „Geolog.-paläontol. Monographie der Vilser Alpen" (S. 68, Tafel XV, Figur 11—16. Paläontographica. 33. Band. Stuttgart. 1886/87):

> „Ganz schmale, unregelmäßig gezackte Linien laufen über die Oberfläche, welche die Querschnitte besonderer Trennungsflächen darstellen, die das Gestein allerwärts durchsetzen, gewissermaßen in eine Anzahl unregelmäßig geformter Bruchstücke zerlegen . . . . Diese Trennungsflächen nenne ich „Suturflächen", weil sie niemals auch nur annähernde Ebenen oder einfach gekrümmte Flächen darstellen, sondern eigentümlich rauhe, zerhackte, mit Spitzen, turmartigen Erhebungen versehene, wie gezähnte Oberflächen besitzen, von denen die Erhöhungen der einen Seite oft genau in die Vertiefungen der anderen Seite eingefügt sind, so daß sie wirklich wie Nähte oder Suturen aussehen u. s. w. u. s. w. . . . . . Ebenso wie die Gänge, so sinken auch diese Suturflächen bis auf mikroskopische Kleinheit herab."

Er kommt schließlich dazu (Seite 69):

„die Suturflächen zu den Druckwirkungen zu stellen, und man könnte sie darum auch als Drucksuturen der Druckschieferung anschließen."

Dieser Erklärungsannahme durch Druckwirkungen ist Eduard Sueß im „Antlitz der Erde", Band II, Seite 385 (1888) entgegengetreten:

„Sie sind nicht durch Druck entstanden, wie vermutet worden ist. Gelingt es, mit Hilfe des zarten, tonigen Beschlages, welcher als die zackige Grenzlinie erscheint, die Trennungsflächen selbst bloßzulegen, so gewahrt man, daß es wahre Stylolithenbildung ist, d. h. daß zahlreiche Teilchen des oberen Sedimentes zapfenförmig in das untere eingesunken sind."

Rothpletz hat darauf in einer ausführlichen Arbeit 1901[1]) „Die morphologischen und genetischen Unterschiede" zwischen Drucksuturen und Styloliten erörtert.

Sueß scheint neustens in seiner Arbeit: „Ueber Zerlegung der gebirgsbildenden Kraft" (Mitteil. der geol. Gesellschaft Wien IV. Band, 1913, Seite 27) nicht mehr ganz auf dem früheren ablehnenden Standpunkte zu stehen, wenn er die Vermutung ausspricht, daß die Feuchtigkeit auf den Suturlinien unter einem wechselnden hydrostatischen Drucke gestanden habe.

In der Schweiz hat E. Blumer diese Suturen bei der mikroskopischen Untersuchung des Biancone in der Breggiaschlucht (in Alb. Heim, Geol. Nachlese Nr. 15 . . . 1906[2]) beschrieben.

Die Beschreibung und Abbildung dieser Linien (Figur 7, Seite 14) im Biancone stimmt genau mit unserer Beobachtung dieser Bändchen im Seewerkalk überein. Der Erklärung aber, die Blumer dafür gibt, und den Gegensätzen, die er zu dem Vorkommen im Seewer-

[1]) A. Rothpletz, Ueber eigentümliche Deformationen jurass. Ammoniten durch Drucksuturen und deren Beziehungen zu den Stylolithen. Sitzungsberichte der math.-phys. Klasse der Kgl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. München 1901.

[2]) Alb. Heim, Geol. Nachlese Nr. 15. Ein Profil am Südrand der Alpen, der Pliocaenfiord der Breggiaschlucht. Vierteljahresschrift der naturforsch. Gesellschaft in Zürich. Jahrgang 51. 1906.

kalk findet, glauben wir nicht zustimmen zu dürfen. Weder sind diese Linien im Seewerkalk nur „schichtig – flaserig" angeordnet, noch allein „relativ ziemlich dick". Sie wurden im Süden des Aubrig von mikroskopischer Feinheit bis ½ cm Dicke beobachtet. Auch die „ausgesprochen fast mathematische Parallelität der feinen vertikalen Linien" dürfte aus der Abbildung (Figur 7) nicht ganz ungezwungen zu ersehen sein. Dagegen stimmt die diesbezügliche, viel einschränkendere Beobachtung von Alb. Heim, daß die Nähte „sehr oft einander annähernd" parallel verlaufen, sowohl mit der Figur, wie auch mit den Verhältnissen, wie wir sie im Biancone und Seewerkalk studieren konnten, vollkommen überein.

Als zu derselben Erscheinung gehörig sind auch die im Säntiswerk von M. Jerosch, Arn. Heim und E. Blumer (Seite 237, 497, 504, 579 u. a.) behandelten primären und sekundären Tonhäute oder „Entmischungshäute" aufzufassen.

Nach dem Studium der Verhältnisse in der Natur, nach mikroskopischer und chemischer Prüfung und unter Berücksichtigung der bis 1913 erschienenen Literatur[1]) erscheint uns folgende Fassung unserer Ueberzeugung entsprechend

Die mikroskopisch feinen, bräunlich-schwarzen **Linien im Seewerkalk, ebenso wie die gröberen,** sogenannten schwarzen „stylolitischen" **Häute sind** Verunreinigungen von bituminöser Substanz, etwas Ton- und Fe-Verbindungen, die **zurückzuführen** sind **auf unter Druck innerhalb festen Gesteins vor sich gegangene chemische Lösungsvorgänge.**

Eine vollständige Zurückführung von Drucksuturen, Entmischungshäuten, Stylolithen und Harnischen auf ein- und dieselbe Ursache möchte — mir wenigstens — als zu gewagte Verallgemeinerung erscheinen. Analoge Wirkungen können sehr wohl heterogene Ursachen haben!

---

[1]) O. M. Reis, Ueber Stylolithen, Dutenmergel und Landschaftenkalk. Geogn. Jahreshefte. 16. Jahrgang. München 1906.

K. Andrée, Stetige und unterbrochene Meeressedimentation. N. Jahrbuch für Min., Geol. u. Pal. XXV. Beilageband. Stuttgart 1908.

G. Wagner, Stylolithen und Drucksuturen. Geolog. und palaeontol. Abhandlungen, herausg. von E. Koken. Jena 1913.

Außerdem liegen von physikalisch-chemischer Seite, welche in E. diese Probleme endgültig zu lösen berufen ist, leider noch keine eingehenden Untersuchungen vor. Bis jetzt weiß man nur, daß fester Kalk — in reinem Wasser sozusagen unlöslich — unter Zufuhr von CO_2 und — wenn vorhanden — auch stickstoffhaltigen (NH_3) Substanzen, unter Einwirkung von Druck und Wärme an Lösungsfähigkeit zunimmt proportional seiner Feinkörnigkeit.

Die Bergfeuchtigkeit würde CO_2 zuführen, NH_3 entsteht leicht bei Verwesung organischer Substanzen. Als Druck ist sowohl an den normalen Belastungsdruck der über dem Seewerkalk lagernden Gesteinsmassen, wie auch an den — tektonische Bewegungen auslösenden — Tangentialdruck zu denken. Bei Belastungsdruck werden die feinen Nähte entstehen, die darum in dem Biancone und im Seewerkalk in gleicher Weise vorhanden sind. In Gebieten gewaltiger Ueberschiebungen, wie z. B. am Nordrande des Aubrig (Wäggitaler Aaschlucht), werden wir alle Uebergänge von der lentikularen Textur mit gröberen Flaserhäuten bis zur schiefrigen Textur mit groben, zackigen Fetzen, eingeklemmt zwischen Rutschstreifen, und schließlich bis zum marmorisierten und rein kristallinen Kalzitgestein beobachten können.

7. Senon (d'Orbigny 1843).

Als Amdener Schichten (nach Amden bei Weesen) hat Arn. Heim 1909/10 die dem Senon durch ihre Fauna entsprechenden hell- bis dunkelgrauen Mergel zwischen dem turonen Seewerkalk und dem Danien der Wangschichten ausgegliedert.

Er teilt die Amdener Schichten (mitunter auch „Senonmergel" genannt) ein in

a) unten: Leibodenmergel = Emscher Stufe
(n. d. Leibodenalp bei Amden)
b) oben: Leistmergel
(n. d. Leistbach bei Amden).

Am Aubrig hatte Arn. Heim diese Schichten bereits 1907 gefunden[1]) — allerdings nicht in derselben Mächtigkeit von 250 m, wie am Säntis. In den „Nummuliten- und Flyschbildungen der

[1]) Herr Dr. Arnold Heim war so freundlich mir ein 1907 verfaßtes Manuskript zur Einsicht zu überlassen.

Schweizeralpen" (Seite 55) hat er ein Profil am Südabhang des Groß-Aubrig westlich Schräh gegeben.

Leibodenmergel und Leistmergel sind von mir als „Amdener Mergel" zusammen auf der Karte ausgegliedert worden, weil sich eine so detaillierte Gliederung nur schwer — mit der nötigen Sicherheit — auf der ganzen Karte durchführen ließe. Aus den oberen Amdener Schichten des Groß-Aubrig (Schrähbach) erwähnt Arn. Heim

Inoceramenschalen,
mehrere pyritisierte Gasteropoden,
seltene Ammonoiden, darunter
Tetragonites cf. epigonum Kossmat.

Im Herbst 1913 fand ich auf der Bärlauialp mehrere Pyritkügelchen, ganze Inoceramen, und ebenso pyritisiert „**Drepanocheilus vagans** J. Böhm" in mehreren, schlecht erhaltenen Exemplaren aus den Leibodenschichten der Bärlauialp. — Gesamte Schichtmächtigkeit 50 m.

Die Amdener Mergel sind auf dem Südabhange des Aubrig zu finden. Vom Wirtshaus „Zum Aubrig" im Osten ziehen sie sich den Berg hinauf bis zur 1200 m Kurve, schneiden hier in einer Querverwerfung scharf ab und stehen erst wieder auf der Bärlauialp, wo sie den Wasserhorizont bilden, an. Weiter westlich werden sie wieder von Schutt bedeckt und treten erst jenseits der „Ruchen Plangg" gut aufgeschlossen hervor.

Auf der Nordseite des Groß-Aubrig fehlen sie ganz bestimmt. Die etwas allgemein gehaltene Vermutung von L. Rollier:

> „Die bis jetzt als Flysch kartierte Zone zwischen den Nummuliten-Kalken von Steinbach-Eutal-Wäggital und der Subalpinen Nagelfluh ist kein Flysch, sondern pyritischer Kreidemergel" (Eclog. Geol. helv. Vol. XI, No. 2, 178—180).

hat sich bei der Kartierung des Aubrig nicht bestätigt.

Das Danien,

welches in der höheren Drusbergdecke in der Ausbildung der „Wangschichten" (Escher 1871) als dunkelbraune Kalke vertreten ist, fehlt in der ganzen Aubrig-Kette.

Tertiär.

Den Hauptanteil an der Zusammensetzung des Tertiär hat die Gruppe des eocänen Flysch mit ihren Einlagerungen. Das Wort „Flysch", aus der Mundart übersetzt, bedeutet etwas „Fließendes".

Dahingleitend, fließend sind die Gehänge, die diese hauptsächlich aus Schiefern zusammengesetzte Facies bildet.

Die Versuche zur Erklärung dieses merkwürdigen Flysch sind noch nicht abgeklärt; auch heute noch gehen die Ansichten darüber auseinander, welche Bedeutung seinen einzelnen stratigraphischen Elementen zukommt.

Es ist daher wohl erklärlich, wenn eine Arbeit, die wie die vorliegende auf einem so kleinen Gebiet unternommen wurde, nichts Neues zur Lösung dieser Frage beitragen konnte. Wir müssen uns begnügen, auf die aus der Aubrig-Gegend bereits publizierten Profile hinzuweisen. Glücklicherweise haben gerade die Vertreter der beiden hauptsächlich sich gegenüberstehenden Ansichten in unserer Gegend Profile aufgenommen.

Arn. Heim hat in seinem „Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizeralpen" (Seite 53—56, Seite 113) die Kreide-Eocängrenze westlich Schräh aufgenommen. Vgl. auch J. Boussac, Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique alpin, 1913, Figur 150—151.

Wir unterscheiden

1. Bürgenschichten, Arn. Heim 1909/10.

Sie bestehen aus einem feinkörnigen, grünen, glaukonitreichen Kalkstein, der mit Nummuliten und Assilinen massenhaft erfüllt ist. J. Boussac erwähnt vom Großen Aubrig folgende Lutétienfossilien:

Nummulites Partschi de la Harpe sp.
Orthophragmina discus Rüt. sp.
Assilina exponens Sow.

Außer diesen Foraminiferen fand ich die auch schon von Arn. Heim erwähnte

Ostrea gigantea J. Sow.

in 2 Exemplaren: ein vollständiges in der Aaschlucht, Höhe 810 m, und eine linke große, aufgewachsene Klappe am Giebel in Höhe

1483 m (cf. Wood, A Monograph of the Eocene bivalves of England, Vol. I, Seite 23, Tafel II, Pal. Soc. 1870, XVI, 1.) weiter

Pecten parisiensis Deshayes
Lima sp.

Die Bürgenschichten sind nicht als gleichmäßig kompakte Bank ausgebildet. Sie sind vielmehr, wie das besonders im Schrähbach gut zu sehen ist, mannigfach mit grünen Mergeln und Kalkbrocken untermischt. Manchmal scheint es, als wenn eine Glaukonitkalkbank abgelagert worden und bald darauf wieder an derselben Stelle Aufarbeitung erfolgt sei, während ein Stückchen weiter davon entfernt der Kalk unverändert dicht und frisch aussieht. Ein unentwirrbares Durcheinander! — Hier in ungestörter Lagerung grüne Mergel, gleich daneben, in scheinbarer Fortsetzung der Mergelschichten, stark verbogene und gefältelte Kalkbänke.

Als letzte Ursache dieser komplizierten Verhältnisse werden — meiner Ansicht nach — immer nur die gewaltigen tektonischen Druckwirkungen mitsamt ihren Folgeerscheinungen heranzuziehen sein.

Die mittlere Mächtigkeit der Bürgenschichten beträgt 15 m.

Ueber den Bürgenschichten liegen gelblich-graue, im Bruch dunkelgraue Mergelschiefer mit Globigerinen, die als

2. Globigerinenschiefer = untere Flyschmergel

in Karte und Profilen eingetragen sind. Diese Schichten können zur Verwechslung mit den Amdener Mergeln nur zu leicht Veranlassung geben. Unterscheidungsmerkmale, die sich bei der Kartierung ergaben, sind:

Tertiäre Flyschmergel	Senone Amdener Mergel
1. Tongehalt herrscht vor.	1. Kalkhaltiger.
2. Farbe: Stich ins Gelbliche.	2. Immer mehr hellgrau, sich an den Habitus der Seewerschichten anlehnend.
3. Keine Makrofossilien gefunden.	3. Pyritkügelchen, pyritisierte Fossilien: Drepanocheilus vagans, J. Böhm sp.-Inoceramenschalen mitunter sehr reichlich.

Tertiäre Flyschmergel	Senone Amdener Mergel
4. Stratigraphisch stets **über** den Nummulitenschichten.	4. Stratigraphisch stets **unter** den Bürgenschichten.
5. Oefters gegen die Kreideschichten ganz widersinnig einfallend (cf. Bärlauialp).	5. Einfallen der Schichten stets gleichsinnig mit dem Seewerkalk.
6. Mächtigkeit außerordentlich wechselnd. 0—100 m!	6. Mächtigkeit ziemlich konstant. 50 m!

3. **Wildflysch.** Kaufmann.

Im Hangenden der Globigerinenschiefer folgt die mächtige und ausgedehnte Masse des Wildflysches. Schwarze Mergelschiefer mit Einlagerungen von Nummulitenkalkblöcken mitunter ansehnlicher Dimensionen, dann wieder grünliche Mergelschiefer mit Grünsandsteinknollen, Glaukonitkalklinsen u. w. geben ein anschauliches Bild von der tektonischen Gestörtheit der Schichten. Erst ganz allmählich, aber auch nur auf kurze Erstreckung scheinen die Verhältnisse geordneter zu werden. Kalktonschiefer und Sandsteine mit Fukoiden treten auf. Am Rindergadeli der Bärlauialp (1341 m) ist der Sandstein z. B. 70 m mächtig. Die Sandsteinbänke gewinnen an Mächtigkeit, hie und da nehmen sie etwas Kalk auf, dann wechsellagern sie wieder mit 10 cm mächtigen Lagen von Bröckelschiefern.

Waren schon oben die stratigraphischen Einlagerungen von Nummulitenkalken in dem Flysch erwähnt, so wird die Erscheinung des wild verkneteten Flysches noch komplizierter durch das Vorkommen der sogenannten **exotischen Blöcke.**

Im ganzen Gebiet des Wildflysches, besonders aber zwischen Bärlauialp und Stäflen, dann wieder auf der Ahornlialp kann man diese Blöcke sammeln. Vorwiegend ist es die sogenannte „Riesenbreccie" ein aus Granit- und Gneißtrümmern, aus gelben Dolomitbrocken, verschieden gefärbten Kalken, weiter aus Einzelmineralien z. B. Muscovit, Biotit u. s. w. bestehendes Gestein. Mitunter finden sich Handstücke, wo diese polymikte Breccie in grauen, schwärzlichen Glimmersandstein übergeht.

Weiter müssen wir anführen:

Oelquarzit — ein grünes tertiäres Gestein, das am Flimserstein z. B. mit Nummuliten anstehend gefunden werden kann. Der

Name „Oelquarzit" stammt wohl von Escher v. d. Linth. Seine Färbung verdankt der Quarzit fein verteiltem Glaukonit und Chlorit. Die Annahme von W. v. Seidlitz (l. c. Seite 53/54)[1]):

„Offenbar ein durch Kontaktmetamorphose umgewandelter Quarzsandstein, dessen Farbe von einem in Lagen angereicherten Aegyrinaugit bedingt ist"

kann für die Oelquarzite des Aubrigs nicht bestätigt werden. In den untersuchten Schliffen fand sich nirgends Aegyrinaugit.

Eine buntfarbige Breccie — vom Altenbach unter der Ahornlialp bei 1220 m — rot gefärbter Kalkstein, innig verzahnt mit einem hellgrünen Tonschiefer, dazwischen weitere kristalline Schiefer. Das Bindemittel bildet das feine, von kristall. Kalzit durchzogene Trümmermaterial aus den erwähnten gröberen Komponenten.

Die Reihe der merkwürdigen Breccien, exotischen Blöcke, Quarzite, Kalke, weiterhin metamorpher Gesteine u. s. w. kann nicht erschöpft werden. Es handelt sich nur noch darum, auf die Vorkommen grau gebänderten Gypses mit eingelagerten Hornsteinsplitterchen im Wildflysch am Schrähbach und auf das schon 1910 von Arn. Heim zuerst erwähnte, 50 m mächtige Gypsvorkommen im Flysch des Bäklauibaches bei 1237 m aufmerksam zu machen.

---

[1]) W. v. Seidlitz, Schollenfenster im Vorarlberger Rhätikon und im Fürstentum Liechtenstein. Mitt. d. geol. Gesellschaft in Wien, IV. Band, Wien 1911.

Quartär.

Als quartäre Bildungen sind — ohne überall streng zwischen Diluvium und Alluvium zu unterscheiden — ausgeschieden:

A. Die Bergstürze.

1. Der kleinste Bergsturz

befindet sich auf der Südseite des Berges östlich der Bärlauialp. Sein Material ist Ob. Schrattenkalk, Echinodermenbreccie und Grünsandbildungen. Vereinzelte Blöcke von Schrattenkalk wurden noch im Bärlauibach festgestellt. Hie und da ist er mit Gehängeschutt vermischt. Amdener Mergel und Nummulitenkalk ziehen unter ihm westöstlich durch und kommen an vereinzelten Stellen zum Vorschein.

2. Der Bergsturz des Lindenwaldes.

Seine Ausbruchsnische ist der Felszirkus des Lindenwaldes. Das Material lieferten fast alle Schichten, Seewerkalk ausgenommen. Vorherrschend sind indessen nur der untere und obere Schrattenkalk.

Herr Professor Albert Heim teilte mir die nachstehende Beobachtung mit, für die ich ihm hier nochmals ganz besonders herzlich danken möchte.

Der Lindenwald-Bergsturz staute nämlich die Aa, die sich hier in ihrem Oberlauf befand, zum See. So sah sich die Aa genötigt, ihr Bett allmählich aufzuschütten, bis es ihr gelang, über diese Talsperre hinwegzukommen. Daraus erklärt es sich, daß die Straße von der Falz nach dem Innertal so merkwürdig eben ist. Bei einer Tiefbohrung in der Nähe des Punktes 837 m traf Professor Heim bis auf 30 m nichts als Kies und Sand. Nach seiner Schätzung hätte man im Ganzen über 50 m bohren müssen, um den Felsboden zu erreichen.

Die Klus ist also ein durch Bergsturz in ihrem unteren Teile gestautes und zugeschüttetes Canion. Der anstehende Flysch als Unterlage des Bergsturzes erscheint bei 800 m, der Aufschüttungsboden der Klus liegt bei 830 m.

3. Der gewaltige Bergsturz des Widenwaldes wird jeden Frühling durch die Lawinen, die an der Breitlaui und im Wasserloch niedergehen, vergrößert. Seine Abgrenzung gegen Westen ist nicht scharf anzugeben.

B. Bachschuttkegel.

Ein Bachschuttkegel mit schöner Kegelform geht von der oberen Schräh aus. Das schlüpfrige Material des Wildflysches, sowie die Wirkung des jährlich zwei- bis dreimal zum Wildbach anschwellenden Bärlauibaches sind die Ursache für das beständige Wachsen und Wandern dieses Schuttkegels.

Nicht mehr ganz in die Karte hinein reicht ein ebenfalls schön hervortretender Bachschuttkegel, der dem nun vermauerten Schlierenbach seine Entstehung verdankt.

C. Trockene Schuttkegel.

Ein einziger, von den Seewerkalkpartien südlich des „Tor", durch das man zum Aubriggipfel einsteigt, ist von nennenswerter Bedeutung. Nur in seinem unteren Teil ist er nicht bewachsen, sondern erhält stets Zufuhr von den Frühlings-Lawinenzügen der Breitlaui.

D. Gehängeschutt

tritt am Aubrig besonders in Begleitung von Bergstürzen auf.

E. Alluvionen.

Es handelt sich hier um die Anschwemmungen der Aa. Die Terrassenbildung nördlich des Kilchblatt wurde bereits von Escher v. d. Linth sorgfältig gezeichnet und soll bei einer beabsichtigten vollständigen „Monographie der Aubrigkette vom Sihltal bis zum Trebsenbachtal" eingehender gewürdigt werden.

Hat so die Schilderung der stratigraphischen Verhältnisse außer der kleinen Berichtigung von Burckhardts „Valangien" und abgesehen von der Bestätigung der Arn. Heim'schen Gliederung des Albien nichts wesentlich Neues zu Tage gefördert, so darf andererseits die Darstellung der tektonischen Verhältnisse, wie sie namentlich auf Karte und Profilen zum Ausdruck kommen, ein allgemeineres Interesse beanspruchen.

Stratigraphische Uebersichtstabelle der Schichten am Aubrig.

Formation	Stufen	Lokalname der Schichten	Mächtigkeit
Quartär	Alluvium Diluvium		
Alt-Tertiär (Eocän)	? Lutétien	Wildflysch Untere Flyschmergel Bürgenschichten	100 + x m 0—100 m 15 m
Obere Kreide	Senon Turon Cenoman	Amdener Schichten Seewerkalk Turrilitenschichten u. s. w.	50 m 150 m 1,5 m
Mittlere Kreide	Albien Aptien { Gargasien	Grünsandbildungen[1]) Echinodermenbreccie	30 m 15 m
Untere Kreide	Aptien { Bedoulien	Ob. Schrattenkalk Orbitulinenschichten	80 m 30 m
	Barrémien	Unt. Schrattenkalk Drusbergschichten Altmannschichten	125 m 35 m (Drusbergschichten und Altmannschichten)
	Hauterivien	Kieselkalk	150 m

[1]) Die Einzelgliederung s. Seite 19.

C. Tektonik.

„Beitrag zum Studium einer Brandungskette" lautet mit Rücksicht auf die vorwiegend tektonische Aufgabe der vorliegenden Arbeit der Untertitel.

Inwieweit der Große Aubrig ein Teil einer Brandungskette ist und inwieweit die Einzelkartierung unbeabsichtigt eine schöne Bestätigung der Deckentheorie geliefert hat, mag im Folgenden erörtert werden.

Im Grundriß ist der Große Aubrig einem Bogen vergleichbar, dessen konvexe Seite nach Norden bezw. Nordosten liegt. Die Sehne würde eine Linie sein, die den „Roten Herd" im Westen (1322 m) mit der „Oberen Schräh" im Osten verbindet. Der Scheitelpunkt des Bogens läge an der „Kälberlinde" (1500 m) ungefähr nördlich von den Hütten der Bärlauialp, der Sehnenmittelpunkt etwa östlich von Punkt 1237 m (dem Gypsvorkommen).

Von mannigfachen Dislokationen ist dieses Bogenstück heimgesucht worden.

Wir unterscheiden nach der Lage:

I. Längsdislokationen.

II. Querdislokationen.

Die **Längsdislokationen** sind das **unmittelbare** Ergebnis faltender und schiebender Bewegung. Sie treten in der Aubrigkette und insbesondere am Großen Aubrig in Erscheinung als Falten, überschobene Falten, Schuppen und Längszerreißungen der ganzen Kette.

Die **Querdislokationen,** die man besonders gut an der Nordstirn des Großen Aubrig von der Breitlauiwand bis zum Bruderloch und im Südflügel vom Heuberg bis zur Schräh verfolgen kann, sind die **indirekte** Folge des Horizontalschubes. Diese Querstörungen sind veranlaßt teils durch Radialspannungen, teils durch den unebenen Untergrund, über welchen die nicht mehr genügend belastete Decke emporgeschoben worden ist.

Dementsprechend gehören auch die Querstörungen nur dem Komplex der Kreidefalten an; sie erlöschen rasch im einhüllenden Flysch, und sie fehlen in der vorgelagerten Molasse. Ihr häufiges Auftreten stellt für die Brandungszone ein charakteristisches Merkmal dar.

Ein Ergebnis der radialen Spannungen, vermehrt durch den Einfluß der Schwere, sind auch die kurzen — fast stets von Querstörungslinien abgeschnittenen — längsverlaufenden Senkungen am ganzen Südabhange des Aubrig und ebenso diejenigen am Nordabhange südlich des Widenwaldes.

Aus dieser einleitenden Bemerkung dürfte es klar sein, daß „Längsverwerfung“ und „Querverwerfung“ nicht einfach Aequivalente sind der Worte „Längsdislokationslinien“ und „Querdislokationslinien.“ Man darf Längsverwerfungen nicht als einzige Erscheinungsform der Auslösung tangentialer Spannungen ansehen, ebenso wie Querverwerfungen nicht umfassend geklärt sind durch radiale Bewegungen. „Verwerfung“ ist ja eigentlich die Bezeichnung für eine primär vertikal gerichtete Verschiebung in der Erdrinde. Infolgedessen sollten alle am Aubrig vorkommenden Diskontinuitäten, die — lokal betrachtet — wie Verwerfungen aussehen, Brüche, nicht Verwerfungen genannt werden. Denn sie alle sind aus Horizontalbewegung hervorgegangen.

Nach eingehender Untersuchung glauben wir für die Entstehung der verschiedenen Dislokationen bezw. Dislokationslinien am Großen Aubrig folgende zeitliche Reihenfolge aufstellen zu dürfen:

Im Sinne der verstärkenden Gebirgsbildung.

1. Entstehung der verschiedenen Falten A-E der Profile.
2. Verstärkung der Falten, Uebergang zu liegenden Falten. Einleitung der Längszerreißung: Groß- und Klein-Aubrig werden getrennt.
3. Ueberschiebungen, Entstehung der Längsbrüche an der Nordstirn des Großen Aubrig.

Im Sinne der abschwächenden Gebirgsbildung.

4. Die abflauende Faltungstätigkeit wird eingeleitet mit der Entstehung der Querstörungslinien an der Nordoststirn des Aubrig, weiterhin mit der Entwicklung des abschwächenden Gewölbescheitelbruches. (Gewölbe A der Profile.)
5. Die Entstehung der Querverschiebungen und Querverwerfungen auf der Südseite des Berges. Hierhin ist wohl auch die Abtrennung des Guggelberges vom vom Großen Aubrig zu stellen.

6. Die Entstehung der Längsverwerfungen, besser Längssenkungen oder Längsschuppungen, an der Katzenplangg und fast auf der ganzen Südseite des Großen Aubrig, weiterhin Bildung von Abscherungsklippen z. B. nördlich vom „Trog“ in Höhe 1430 m.

Alle diese Dislokationen haben als letzte Ursache den tangentialen — einseitig von Süden nach Norden wirkenden — Deckenschub. Gerade in diesem größeren Rahmen betrachtet — **der Aubrig ein Glied der Säntisdecke** —, wird die Erscheinung der Längszerreißung, das Auftreten großer, nordwärts gerichteter liegenden Falten und Schuppenbildungen nur am Nordrand des Aubrig, die Häufung der Störungen am Nordrande der Schweizeralpen — wie sie schöner als am Aubrig auf so kleinem Gebiete wohl nirgends in die Augen fallen kann — gerade so, unter einem einheitlichen Gesichtspunkt betrachtet, werden alle diese Erscheinungen und noch manch' andere erst recht verständlich.

„Ces premieres plis frontaux ne montrent-ils pas de puissantes et étranges dislocations! — Combien y a-t-il de petites failles, de plans de frictions!

Quelle différence n'y a-t-il pas entre ce front des premiers plis des Alpes suisses et la disparation graduelle de plis des Alpes françaises!

Ici c'est l'effacement succesif de plis que nous voyons; en Suisse c'est le contact brutal, le déchirement! —

(Lugeon, l. c. Seite 793/94)

Wenn auch die Darstellung auf Karte und Profilen eine ausführliche tektonische Beschreibung überflüssig machen dürfte, so seien doch einige erläuternde Bemerkungen über den Verlauf der einzelnen Falten hinzufügt.

Der Große Aubrig besteht aus 6 mehr oder weniger liegenden Falten.

1. Das Hauptgewölbe A

nimmt den eigentlichen Anteil am Aufbau des Berges ein. Es wird gebildet von den Schichten der Kreide vom Hauterivien bis zum Senon. Im Osten ist das Groß-Aubrig-Hauptgewölbe durch die Wäggitaler Kluse, deren Entstehung durch Querbrüche außerordentlich begünstigt war, von seiner Fortsetzung im Guggelberg

auch morphologisch gut geschieden. Im Westen wird es vom Altenbach begrenzt. Seine größte auf den eigentlichen Aubrig fallende Längenausdehnung wird vom Wirtshaus „Zum Aubrig“ im Osten bis zur Ahornlialp im Westen zu $2^1/_2$ km gemessen. In der Nord-Süd-Erstreckung erreicht das Gewölbe an der breitesten Strecke $1^1/_2$ km.

Zum Hauptgewölbe A rechnen wir noch ein abgerissenes Stück „Die Tannegglischuppe“, wenn der Ausdruck „Schuppe“ für einen bei der Faltung zurückgebliebenen Komplex angewandt werden darf. Begrenzt wird die Schuppe des Tanneggliwaldes im Norden durch eine Nord- Nordwest — Süd-Südost laufende Verwerfung von 100 m Sprunghöhe. Die Erosion hat diese Kluft verstärkt, namentlich bei Gewitterregen übt der sonst nur spärlich rinnende Gebirgsbach eine wahrhaft fegende Wirkung aus. Oberer Schrattenkalk, Echinodermenbreccie — jenseits der Verwerfung an Orbitulinenschichten scharf abschneidend, Seewerkalk — gegen den Seewerkalk des normalen Gewölbes etwas widersinnig einfallend, — Amdener Mergel in zunehmender Mächtigkeit, Nummulitenkalk (mehrfach geschuppt) nehmen am Aufbau dieses Komplexes hauptsächlich teil. Eine nicht gerade, sondern mehr gebogen Nordost-Südwest verlaufende Verwerfung trennt im Westen die Schuppe vom Flysch. Die östliche Verlängerung der Verwerfung verläuft noch ein kurzes Stück bis Punkt 1237 im Bärlauibach. Wer den breiten Aufstieg vom Hintertal über die obere Schräh nach der Bärlauialp benutzt, wird wohl kaum die grau-gelben Mergel, die er zuerst ungefähr bei 1180 m schneidet, für Senonmergel halten, so stark ist die petrographische Aehnlichkeit mit den eocänen untern Flyschmergeln. Dagegen wird ein Aufschluß bei Punkt 1176, gerade wo der Weg über den Bärlauibach führt, eine gute Ausbeute an Inoceramenschalen und pyritisierten Fossilien liefern.

An einer Nordost-Südwest gehenden Verwerfung ist eine zweite Hälfte der Tanneggliſchuppe noch etwa 150 m tiefer abgesunken. In weiteren vier, östlich verlaufenden Störungslinien sinkt dieser zweite Teil staffelförmig zum Tal herab. Die letzten Brüche nehmen mehr den Charakter von Querverschiebungen an. Darum erscheint hier die Aufnahme eines stratigraphischen Profiles, wie sie E. Ganz gegeben hat, ohne Berücksichtigung der tektonischen Einflüsse bei der Angabe der Schichtmächtigkeit nicht ganz fehlerfrei.

Die Querstörungen im Hauptgewölbe eingehend zu beschreiben hätte wohl wenig Zweck. Hervorzuheben sind nur noch die Staffelbrüche im Osten des großen Aubrig, weil sie auch morphologisch so scharf hervortreten und die scheinbar so gewaltigen Schichtmächtigkeiten natürlich erklären. Am übersichtlichsten sind sie von der Aabrücke am Gasthaus „Zur Post" im Hintertal.

Die auf der Karte ausgezogenen Brüche am Südabhange des Aubrig nördlich der Bärlauialp sind, wie auch alle anderen ausgezeichneten Störungen, beobachtet und an Ort und Stelle eingetragen.

Die Abscherungen südlich der Kälberlinde (Punkt 1430 m) sind aufzufassen als eine bei der Schlußphase der Dislokationen in vorwiegend westlicher Richtung eingetretene Senkung eines Gesteinsplatten-Komplexes. Schon vom Wege von der Bärlauihütte (1275 m) zum Rindergadeli (1341 m) muß eine nordsüdlich verlaufende Hohle dem auch morphologisch beobachtenden Geologen auffallen. Sie wird gebildet fast vom ganzen Albien. Die östliche Böschung der Bodenwanne bildet ob. Schrattenkalk, die westliche das obere Albien (Aubrigschichten), dessen Schichttafeln das Einfallen nach Westen deutlich zeigen. Darüber lagern dann die Vertreter des Cenomans und weiterhin der Seewerkalk. Die ganze Abscherungstafel ist gegen die nördliche Wand des oberen Schrattenkalk verworfen, die Echinodermenbreccie ist ebenfalls mit abgerutscht. Das Albien — ausgenommen die Aubrigschichten — nimmt an der Schrattenkalkwand einen weiten Bogen und vermittelt so ganz allmählich von dem westöstlich streichenden Schrattenkalk zu den Nord-Süd streichenden Schichttafeln der westlichen Böschung. Daß diese Schichttafeln selbst nicht ohne Brüche abgeschert wurden, zeigen mannigfache Längsverwerfungen, sowie zwei Querstörungen, an denen der Seewerkalk gegen den eigentlichen Seewerkalk der Tafel und die Aubrigschichten wiederum gegen diesen zweiten Seewerkalk abgeglitten sind.

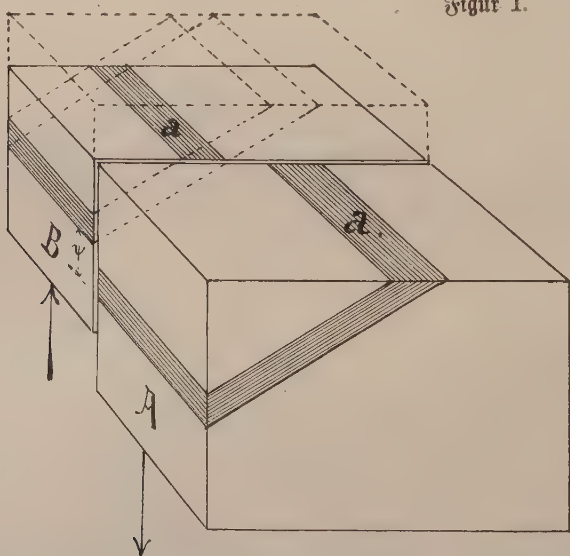
Als eine weitere umgekippte Abscherungstafel verdient der Albien-Seewerkalk-Komplex östlich der Katzenplangg noch insofern Beachtung, als der Seewerkalk eine kleine Flexur zeigt.

Scheinbare Horizontalverschiebung.

Die Abscherungen stellen gewissermaßen einen Uebergang dar von den reinen horizontalen Transversalverschiebungen zu den scheinbaren Querverschiebungen, die aber tatsächlich nur das Ergebnis vertikaler Senkungen sind.

Figur 1 zeigt in einer schematischen Skizze das Zustandekommen solcher Schein-Querverschiebung der Schicht a.

S. Figur 1. *N.*

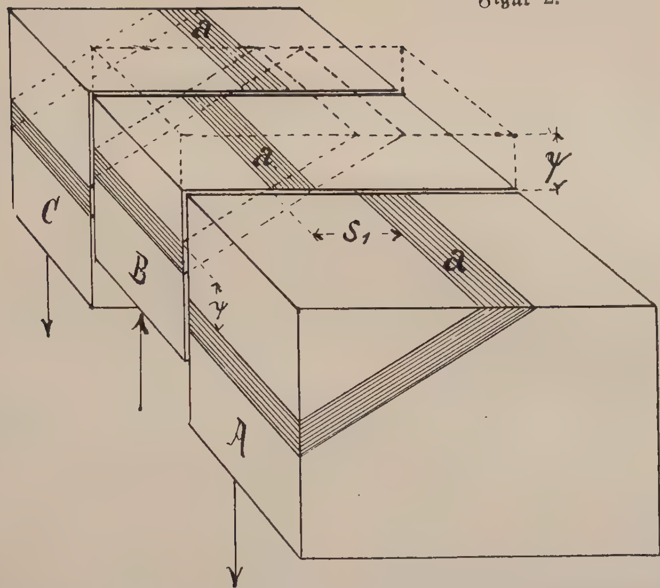


Scheinbare horizontale Verschiebung; in Wirklichkeit Vertikalverschiebung ψ.

Figur 2 zeigt dieselbe Erscheinung statt an zwei, an drei Blöcken zur Darstellung gebracht. A und C befinden sich in gleicher Höhe und werden gleichsinnig und in demselben Maße relativ v e r t i k a l gegen B verschoben. Die scheinbare Querverschiebung S_1 gibt das Ausmaß der Störung nicht an, wir müssen vielmehr, wenn das wie an Steilabfällen möglich ist, den vertikalen Verschiebungsbetrag ψ zwischen der Schicht a in A und C und der Schicht a in B als Maßstab der stattgefundenen Störungen zu ermitteln suchen.

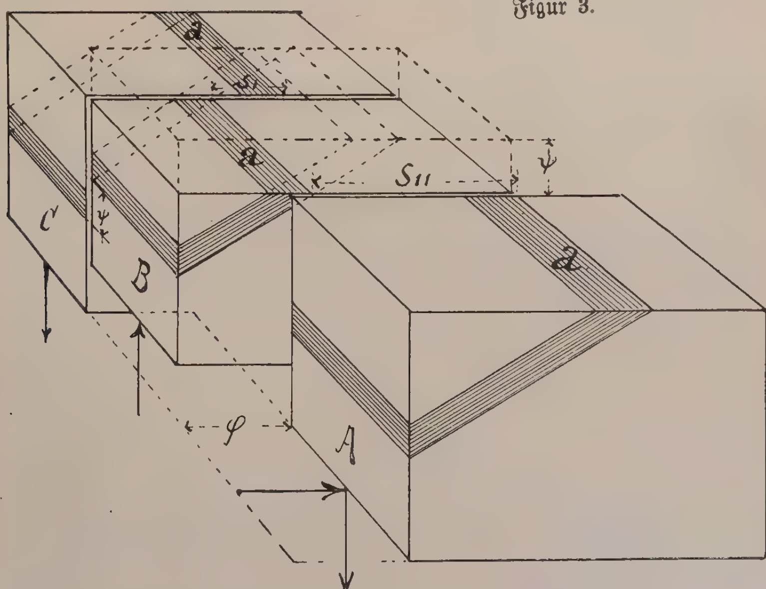
Daß aber auch Kombinationen zwischen der scheinbaren und der wirklichen Querverschiebung möglich sind, soll Figur 3 zeigen.

S. Figur 2. N.



Scheinbare Horizontalverschiebung S_1, in Wirklichkeit Vertikalverschiebung ψ.

S. Figur 3. N.



Scheinbare größere Horizontalverschiebung S_{II} gegen S_1.
In Wirklichkeit I. Horizontalverschiebung φ von A gegen C u. B.
II. Vertikalverschiebung ψ von B gegen C u. A.

A und C sind **vertikal** gegen B verschoben. Weiter ist A gegen B auch **querverschoben**. Solche Möglichkeiten kommen nur zu oft in der Natur vor, und ihre Feststellung ist meistens unmöglich. So ist z. B. der Nachweis einer solchen Kombination an der „Kehre“ noch nicht endgültig geglückt. Die beobachteten Rutschstreifen scheinen zwar auch auf senkrechte Bewegungen hinzudeuten. Die Schrammungsrichtung der Rutschstreifen bei jedem einzelnen Bruch genau zu notieren und in jedem einzelnen Fall auf diese drei Möglichkeiten hin das Zustandekommen eines Querbruchs an Ort und Stelle zu prüfen ist daher die Vorbedingung zu einer erfolgreichen Aufklärung.[1])

Hat uns die Betrachtung des Groß-Aubrig-Ostendes ein staffelförmiges Absinken zum Guggelberg gezeigt, so läßt sich im Groß-Aubrig-Westende „die mit der Längsstreckung zusammenfallende Erscheinung der Abquetschung nach unten“ (l. c. Seite 470) schön beobachten. **Arnold Heim** hat diesen „Erscheinungen der Längszerreißung und Abquetschung am nordschweizerischen Alpenrand“, deren Studium schon von **M. Lugeon**, dem Verfasser der „Grandes nappes de recouvrement des Alpes du Chablais et de la Suisse“ angeregt war, eine ausführliche Untersuchung gewidmet.

Von der Ahornli-Alp oder besser noch vom „Unteren Alten“ gegen Osten zum Großen Aubrig hinüberschauend, prägt sich einem diese Stauung von Süden, die gehäuften Schuppungen und das Ausdünnen der Schichten nach unten besser ein, als je Worte es zu schildern vermöchten. Der Seewerkalk des Südschenkels ist an den oberen Schrattenkalk oben heran gepreßt, unten schiebt sich noch ein dünnes Band von stark druckveränderten Albienschichten ein. Vorwiegend oberes Albien (Aubrigschichten) lassen sich noch erkennen. Schnell schwillt der Südschenkel zum Gewölbekopf heran. Es macht den Eindruck, als ob er nicht schnell genug in die Höhe kommen könnte. Die Schubkraft von Süden hielt an. Und in diesem Vorwärtsdrängen und nutzlosen Anprallen an der massiven Nordstirn zerschellt der Südschenkel selbst, und versucht nun, in Schuppen zerlegt, ein höheres Niveau zu erreichen, nachdem schon vorher am

[1]) Schließlich genügte auch das noch nicht. Denn auf dem gleichen Bruch kann die Bewegungsrichtung sich geändert haben, und die ersten Schrammen können von den später folgenden zerstört worden sein.

„Ahornlipfad“ die inkompetent werdende Faltung das Auseinanderbrechen der nördlichen Partieen verursacht hat.

Fetzen von Seewerkalk und oberem Schrattenkalk, die an der Ahornlialp ein kleines Gewölbe zu bilden scheinen, ganz in Flysch eingebettet, stellen die Verbindung mit dem Kleinen Aubrig her.

Das Auseinanderzerren der Falten äußerte sich auf der Südseite in Querverwerfungen und Querverschiebungen. Auf der Nordseite sind die Ergebnisse radialer Spannung oberhalb des Faulen Berges bis zum „Tor“ besonders scharf gekennzeichnet. Hier klafft ein großer Riß im Groß Aubrig-Gewölbe. Seewerkalkpartieen sind hier unzählige Mal untereinander verruschelt. Die Erosion hat an dieser schwachen Stelle leichte Arbeit. Die Seewerkalkblöcke werden durch den Frost gesprengt und wandern über den Gehängeschuttkegel bergabwärts zur Bergsturzmasse des Widenwaldes, der durch seine Schutzzone einen Wall gegen die Lawinen, eine Schutzmauer für die Talbewohner darstellt.

2. Die Falte B

ist schon weniger gut sichtbar, wenn auch ihre Gewölbeumbiegung, von ob. Schrattenkalk gebildet, an der Breitlauiwand noch klar hervortritt. Nach Osten verschwindet sie aber — flach nach Südosten einfallend — im Berg und wird erst sichtbar in ihrem Gewölbekern von Drusbergschichten im Lindenwald. Eine große Längsverwerfung macht dieser Falte ein Ende. Die Längsverwerfung hebt im Osten bei Punkt 837 in der Aa an, hierauf zieht sie zum Gipfel (1698 m) und wendet sich dann als Querverwerfung nordwärts zu Punkt 1117 im Widenwald. In Gestalt eines nach Nordosten offenen V umfaßt diese Störungslinie einen Komplex, der namentlich in seinem nördlichen Teil, wo ihn die Falten C, D, E aufbauen, eine gewisse Selbständigkeit besitzt.

3. Die übrigen Falten C, D und E

sind nur schwer zu verfolgen. Es bedarf eines tüchtigen Führers, um diese interessanten Ueberschiebungen und Schuppungen in ihrem Verlaufe an der Nordstirn des Berges zu studieren.[1])

---

[1]) Bei meinen Kartierungen begleitete mich öfters Fridolin Schnyder vom mittleren Gschwend im Vordertal. Seine tapfere Fürsorge, die sich namentlich bei einer Exkursion von den Felsen unterhalb der Vierschröterplätze nach dem Grätkopf und beim Abstieg in den Lindenwald bewährte, verdient meine dankende Anerkennung!

Diese Ueberschiebungen bezw. Schuppungen gehen aus Falten hervor. Denn im Widenwald, südöstlich des Kilchblattes ist die Gewölbeumbiegung der Falte E deutlich im ob. Schrattenbach zu sehen. Die Falten C und D sind ganz zu Schuppen ausgewalzt. In dem Seewerkalk, der das Muldeninnere zwischen Falte D und E bildet, finden sich öfters Fetzen von gequetschtem Nummulitengestein. Diese Nummulitenfetzen forderten schon C. Burckhardt zu dem treffenden Vergleich mit Eruptivgesteins-Injektionen auf. Solche Nummulitenkalk-Seewerkalkschuppen sind gut zugänglich östlich der Breitlaui bei 1132 m. Schwer zugänglich ist das größere Vorkommen zwischen Breitlaui und Wasserloch in Höhe 1260 m.

Die Falte C verschmilzt im Lindenwald mit Falte A und B. Tiefer im Berg werden auch die Falten D und E miteinander und mit dem erstgenannten Faltenkomplex A, B, C sich vereinigen.

Das ist eine auffallende Erscheinung, die wir öfters in den Decken der Schweizeralpen feststellen können. Die Antiklinalen treten erst in den höheren Schichten selbständig hervor als aufrechte, liegende, überschobene und Schupp-Falten. Nach dem Berginnern zu aber findet eine allmähliche Verschmelzung der einzelnen Digitationen zu einer einheitlichen Faltenhaut statt.

D. Zusammenfassung.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit kann man ungefähr folgendermaßen zusammenfassen:

Der Große Aubrig — der Hauptteil der Aubrigkette — wurde im Maßstab 1:10 000 neu aufgenommen.

Die stratigraphischen Untersuchungen wurden durch petrographisches Studium (100 Dünnschliffe) unterstützt.

Ein früher für Valangien-Kalk gehaltenes Gestein wurde als oberer Schrattenkalk erkannt.

Die Einteilung des Albien nach der Zonengliederung von Arnold Heim konnte bestätigt werden. Für die abweichende Ansicht von E. Ganz wurden keine Beweise gefunden.

Die Senonmergel (Amdener Mergel, Arn. Heim) haben eine größere Verbreitung, als man bisher angenommen hatte. Sie waren früher vielfach mit den Globigerinen-Flyschmergeln (Tertiär) verwechselt worden.

Hingegen muß Burckhardts Darstellung, wonach die Senonmergel auf der Nordseite des Aubrig gänzlich fehlen, aufrecht erhalten werden. Die Vermutung von Louis Rollier (siehe Seite 31) hat sich nicht bestätigt.

Die allgemein-geologische Frage der Drucksuturen im Seewerkalk wurde näher erörtert. Die Uebereinstimmung dieser Suturen mit Linien, wie sie E. Blumer aus dem Biancone beschrieben hat, wurde einwandfrei festgestellt. Im weiteren wurde die Entwickelung der Drucksuturen zu den „Entmischungshäuten" (Arnold Heim) eingehender untersucht.

Ergebnisse der tektonischen Untersuchungen:

Der Maßstab (1:10 000) gestattete, eine überaus große Zahl von Brüchen festzustellen und auf der Karte — wenn auch nicht erschöpfend — zur Darstellung zu bringen.

Die Brüche wurden als Längsbrüche und Querbrüche erkannt. Die Längsbrüche gehören zu den Längsdislokationen. Diese Längsdislokationen (Falten, überschobene Falten, Schuppen, Längs-

zerreißung der ganzen Kette) wurden als das direkte Ergebnis des Horizontalschubes angesehen.

Als indirekte Folge der horizontalen Tangentialbewegung wurden die Querstörungen aufgefaßt, die sich in Zerrungserscheinungen und besonders in Querbrüchen äußern.

Hatten schon die stratigraphischen Vergleiche von E. Blumer eine Einordnung der Aubrig-Kette als Glied der Säntisdecke ermöglicht, so wurde in der vorliegenden Arbeit der Aubrig als Typus einer Brandungskette im Sinne der Deckentheorie erkannt.

Betreffs der einzelnen Störungen ist die Tatsache hervorzuheben, daß sich die auf der Südseite des Aubrig besonders zahlreichen Querbrüche auch in die Tertiärschichten (Nummulitenkalk, Globigerinenmergel, teilweise sogar auch etwas in den Wildflysch) fortsetzen.

Die Abgliederung der Tanneggli-Schuppe ist von einigem Interesse. Als Begleiterscheinung dieser Abgliederung traten innerhalb der Tannegglischuppe weitere mannigfache Schuppungen auf. Dieser Umstand erklärt es, daß das Senon und der Wildflysch des Tanneggliwaldes, namentlich in der Nähe der Schräh, so ungeheuer mächtig sind; auch das wiederholte Uebereinanderauftreten von Nummulitenkalken wird durch diese Schuppungserscheinung gut erklärt.

E. Literatur-Verzeichnis.

Hier sind nur Werke aufgenommen, die unmittelbar auf die Geologie des Aubrig Bezug haben. — Alle sonstige Literatur ist im Text an Ort und Stelle angeführt.

a) Texte.

1810. **J. G. Ebel**, Anleitung auf die nützlichste und genussvollste Art die Schweiz zu bereisen. 4. Teil, III. Auflage, Zürich 1810, Seite 458, Zeile 3 — Seite 459, Zeile 22.

— **A. Escher v. d. L.**, Schriftlicher Nachlass (Tagebücher und Karten) ungedruckt. In der eidgenössischen techn. Hochschule, Zürich.

1876. **F. J. Kaufmann**, Kalk- und Schiefergebirge der Ct. Schwyz und Zug und der Bürgenberg. Beiträge XIV, 2, 1876.

1881. **C. Moesch**, Kalk- und Schiefergebirge der Ct. St. Gallen, Appenzell, Glarus, Schwyz. Beiträge XIV, 3, 1881.

1893. **C. H. Henderson**, The first cretaceous fold of the alps between the linth and the sihl.

Inaugural-Dissertation presented to the philosophical faculty of the University of Zürich, for the degree of doctor of philosophy. Philadelphia 1893.

1893. **C. Burckhardt**, Die Kontaktzone von Kreide und Tertiär am Nordrande der Schweizeralpen vom Bodensee bis zum Thunersee. Beiträge N. F. II. Lief. des ganzen Werkes XXXII. Lief. Bern 1893.

1896. **C. Burckhardt**, Monographie der Kreideketten zwischen Klöntal, Sihl und Linth. Beiträge N. F. Lief. IV. Bern 1896.

1905.	**Albert Heim, M. Jerosch, Arnold Heim, E. Blumer,**	Das Säntisgebirge. Beiträge N. F., XVI. Lief. Bern 1905.
1906.	**E. Blumer,**	Zur Kenntnis des helvetischen Alpen-Nordrandes. Vierteljahresschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrgang 51, 1906.
1906.	**Arnold Heim,**	I. Die Brandung der Alpen am Nagelfluhgebirge. II. Die Erscheinungen der Längszerreissung und Abquetschung am nordschweizerischen Alpenrand. Vierteljahresschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrgang 51, 1906.
1906.	**Tobler, Buxtorf** und **Arnold Heim,**	Diskussionen anschliessend an die Excursionen am Vierwaldstättersee. Eclog. geol. helv. Vol. IX. No. 1, 1906, Lausanne.
1907.	**Arnold Heim,**	Ueber den Zusammenhang von Aubrig und Rigihochfluh. Manuskript.
1908.	**Arnold Heim,**	Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizeralpen. Abhandl. der schweiz. palaeont. Gesellschaft, Vol. 35, Zürich 1908.
1908.	**A. Buxtorf,**	Zur Tektonik der Zentralschweizer. Kalkalpen. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, Band 60, Berlin 1908.
1909.	**Johann Böhm** und **Arnold Heim,**	Neue Untersuchungen über die Senonbildungen der östlichen Schweizeralpen. Abhandlung der Schweizer. palaeont. Gesellschaft, Band 36, Zürich 1909.
1910.	**M. Lugeon,**	Les grandes nappes de recouvrement des Alpes du Chablais et de la Suisse. Bull. d. l. société géol. de France, 4⁰ série, tome I. Paris 1910.
1911.	**Arnold Heim**	Zur Tektonik des Flysches, N. F. der Beiträge XXXI. Lief. Bern 1911.
1912.	**Louis Rollier,**	Ueber die oberkretazischen Pyritmergel (Wang- und Seewener Mergel) der Schwyzeralpen. Eclog. geolog. helv. Vol. XII., No. 2, Lausanne 1912.

1912. **P. Arbenz,** Der Gebirgsbau der Zentralschweiz. Verhandl. der schw. naturforschenden Gesellschaft, 95. Jahresversammlung, Altdorf 1912, II. Teil.

1912. **Paul Beck,** Die Niesen-Habkerndecke und ihre Verbreitung im helvet. Faziesgebiet. Eclog. geol. helv., Vol. XII., No. 1. Lausanne 1912.

1912. **E. Ganz,** Stratigraphie der mittleren Kreide, (Gargasien, Albien) der oberen helvet. Decken in den nördlichen Schweizeralpen.
Neue Denkschriften der schweiz. naturforschenden Gesellschaft Band 47, Abh. I, Basel, Genf, Lyon 1912.

1912. **Jean Boussac,** Etudes sfratigraphiques sur le Nummulitique alpin.
Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France. Paris 1912.

1913. **P. Arbenz,** Die Faltenbogen der Zentral- und Ostschweiz.
Vierteljahresschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Jahrgang 58, 1913.

1913. **Arnold Heim,** Stratigraphie der mittleren Kreide in: „Monographie der Churfirsten-Mattstockgruppe."
Beiträge N. F. XX. Lief. Bern 1913.

b) Geologische Karten.

1875. **A. Escher v. d L.,** Blatt IX des Dufouratlas 1 : 100 000.

1893. **C. Burckhardt,** Die nördlichste Kreidekette der Alpen von der Sihl bis zur Thur, 1:50 000. 1892 aufgenommen.

1912. **Albert Heim** u. A. Geologische Karte der Schweiz 1:500 000. II. Auflage, 1912.

Lebenslauf.

Ich, Heinrich Christoph Ahrens, Preuße und Protestant, wurde geboren am 4. November 1891 als Sohn des Oberingenieurs Christian Ahrens und seiner Ehefrau Friederike geb. Kilian zu Pfaffendorf in der Mark. Den ersten Unterricht genoß ich seit 1898 auf der Realschule zu Lübben im Spreewalde. Infolge Übersiedelung meiner Eltern nach Frankfurt a. M. trat ich Ostern 1899 in die Souchay-Mittelschule zu Frankfurt a. M. ein. Ostern 1901 wurde ich in die Sexta des Königlichen Kaiser-Friedrichs-Gymnasiums zu Frankfurt a. M. aufgenommen und, neun Jahre später, Ostern 1910 bestand ich an derselben Anstalt die Reifeprüfung. Vier Semester studierte ich an der Universität Marburg Naturwissenschaften. (Von S. S. 1910 bis W. S. 1911/12). Im Sommer-Semester 1912 bezog ich die Universität Zürich, um mich hier besonders dem Studium der tektonischen Geologie, sowie der Mineralogie und Petrographie zu widmen. Nach dreisemestrigem Aufenthalt an beiden Züricher Hochschulen wandte ich mich wieder nach der Universität Marburg, wo ich zwei weitere Semester (W. S. 1913/14 bis S. S. 1914) studiert habe. Das Examen rigorosum bestand ich am 22. Juli 1914.

Meine akademischen Lehrer waren:

in Marburg in Geologie: Kayser, Andrée;
in Geographie: Th. Fischer, Kühl;
in Zoologie: Korschelt, Tönniges;
in Botanik: Meyer, Diels;
in Chemie: Zincke, Fries;
in Mathematik: Hensel, Neumann, v. Dalwigk, Hellinger.

in Zürich in Geologie: Alb. Heim, Schardt, Arbenz, Rollier;
in Mineralogie und Petrographie: Grubenmann, L. Hezner, Niggli;
in Zoologie: Arn. Lang, Hescheler.